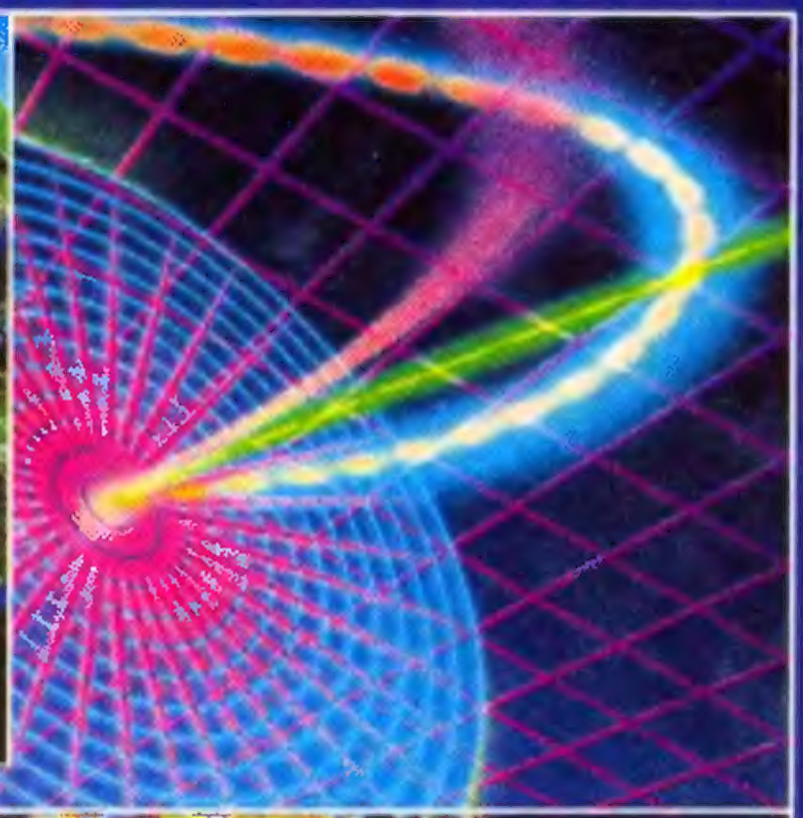
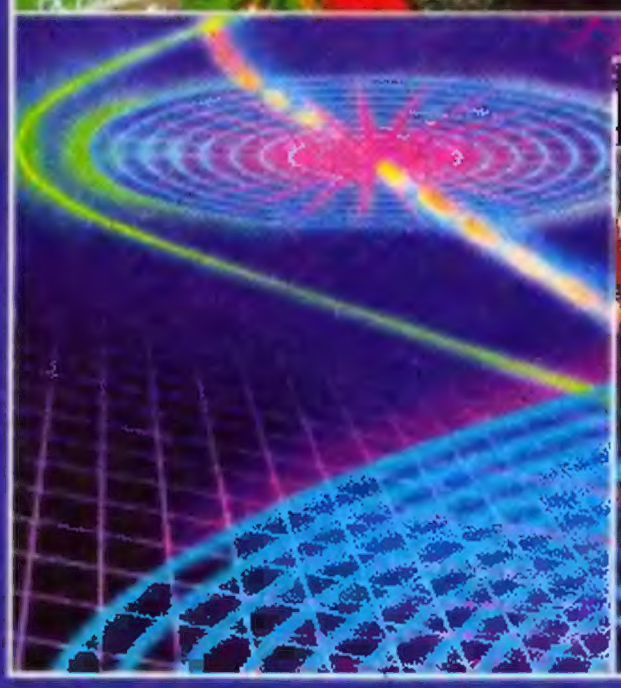
РАДИО-КОНСТРУКТОР

04-2008

АПРЕЛЬ, 2008





РАДИО-КОНСТРУКТОР 04-2008

Издание
по вопросам
радиолюбительского
конструирования
и
ремонта электронной техники

*Ежемесячный
научно-технический
журнал, зарегистрирован
Комитетом РФ по печати
30 декабря 1998 г.
Свидетельство № 018378*

Учредитель – редактор
Алексеев
Владимир
Владимирович

*Подписной индекс по каталогу
«Роспечать.
Газеты и журналы» - 78787*

Адрес редакции -
160002 Вологда а/я 32
тел./факс -
редакция (8172)-51-09-63

E-mail - radiocon@vologda.ru

Платежные реквизиты :
получатель Ч.П. Алексеев В.В.
ИНН 352500520883, КПП 0
р/с 40802810412250100264 в СБ РФ
Вологодское отд. №8638 г.Вологда.
кор.счет 30101810900000000644,
БИК 041909644.

За оригинальность и содержание статей несут ответственность авторы. Мнение редакции не всегда совпадает с мнением автора.

Апрель, 2008.

Журнал отпечатан в типографии
ООО ИД «ЧереповецЪ».
Вологодская обл., г. Череповец,
у. Металлургов, 14-А.

В НОМЕРЕ :

радиосвязь
Приемник CW / SSB на диапазоны 80М и 40М 2
Азбука УКВ-аппаратуры 3
Основная схема КВ-трансивера 7
Система радиоуправления 9

справочник
МС1377 – формирователь полного видеосигнала 11
Счетверенные операционные усилители 12

радиоприем
УКВ-диапазон в старом АМ-транзисторном приемнике 14

ретро
Электрофон «Вега –101-стерео» 15

аудио
Доработка старой ЦМУ 17
Стереоусилитель с питанием
от «электронного трансформатора» 18

измерения
Простой низкочастотный частотомер на AT89C2051 20
Идентификатор стабилитронов 21
Осциллографический пробник 22

видео
Защитный таймер для телевизора 25

автоматика, приборы для дома
Светодиодная велофара 26
Регулятор мощности низковольтной нагрузки 27
Стабилизатор для настольной лампы 28
Автоматический выключатель освещения 29
Коридорный выключатель 32
Самый безопасный выключатель 34

охрана, безопасность
Охранная сигнализация с инфракрасным датчиком 36

автомобиль
Автомобильный индикатор напряжения на светодиодах ... 38
Датчик вентилятора для автомобильного радиатора 39
Дистанционный подогрев автомобильного аккумулятора .. 40

начинающим
Осваиваем «Логику» 41

ремонт
Уроки телемастера. Занятие №31 43

Телевизор TOSHIBA шасси S3E.
Принципиальная схема. Часть 2. 45

Все чертежи печатных плат, в том случае, если их размеры не обозначены или не оговорены в тексте, печатаются в масштабе 1 : 1

ПРИЕМНИК CW / SSB НА ДИАПАЗОНЫ 80М и 20М

На рисунке показана схема CW/SSB приемника, работающего в двух любительских диапазонах 20 и 40М. Отличительная особенность схемы в том, что переключение диапазонов происходит только во входных контурах.

При этом используется один и тот же контур гетеродина. Гетеродин перестраивается в пределах 8,5-9,35 МГц, промежуточная частота равна 5 МГц. А частоты диапазонов 40М (3,5-3,8 МГц) и 20М (14-14,35 МГц) расположены так, что при работе гетеродина на одной и той же частоте возможен прием в диапазоне 40 М при частоте гетеродина выше частоты сигнала, и в диапазоне 20 М при частоте гетеродина ниже частоты входного сигнала. Поэтому, в обоих диапазонах работает один и тот же тракт ВЧ-ПЧ, а выбор диапазона зависит от настройки входного фильтра.

S1 – переключатель диапазонов. Он переключает входные фильтры. В фильтрах используются готовые индуктивности промышленного производства на 10μH и 1μH. Они никак не подстраиваются. При использовании емкостей конденсаторов, показанных на схеме, средние частоты настройки фильтров будут около центральных частот диапазонов.

Преобразователь частоты выполнен на А1 – SA612. Входной сигнал поступает на вывод 1 А1. Гетеродин так же выполнен на элементах этой микросхемы. Частота гетеродина зависит от настройки контура L7-C22-C23-VD1. Органом настройки является переменный резистор R4, изменяющий напряжение на варикапе VD1.

Катушка L7 намотана на каркасе с ферритовым сердечником от контура узла цветности телевизора 3-УСЦТ. Она содержит 8,5 витков провода ПЭВ 0,12. Это единственная самодельная катушка в данной схеме.

Сигнал комплексных ПЧ выделяется на выводе 4 А1 и поступает на кварцевый фильтр на четырех резонаторах Q1-Q4, выделяющий сигнал ПЧ 5 МГц.

На микросхеме А2 выполнен один каскад УПЧ и демодулятор. Практически это такая же схема преобразователя частоты, что на А1, но частота гетеродина стабилизирована кварцевым резонатором Q5, а сигнал промежуточной частоты – низкочастотный.

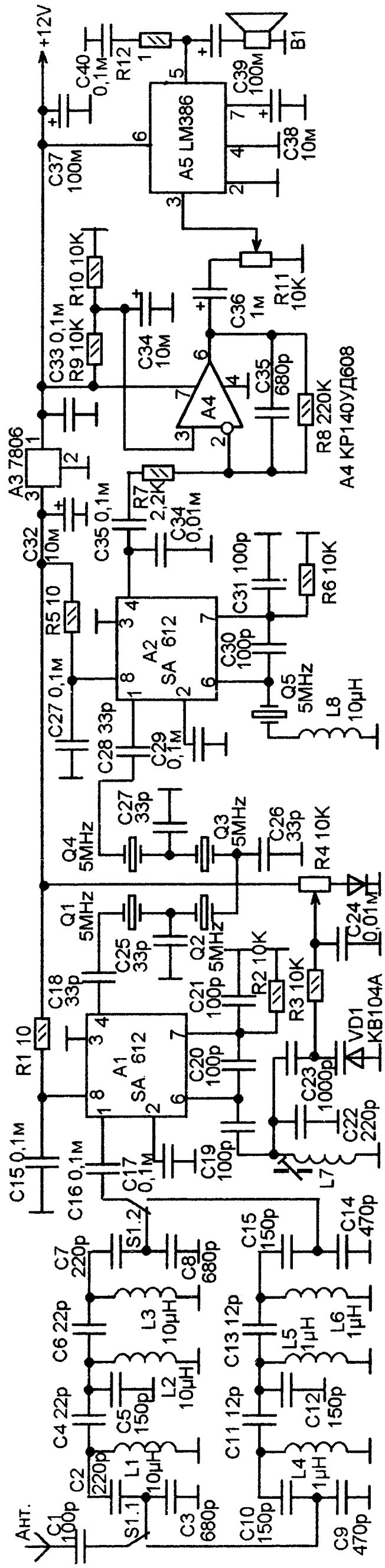
Основное усиление происходит на низкой частоте в операционном усилителе А4, от которого зависит чувствительность приемника.

Далее следует регулятор громкости R11 и усилитель мощности ЗЧ на микросхеме А5.

Все индуктивности, кроме L7 – готовые высокочастотные дроссели.

Снегирев И.

Литература:
1. Prijimac CW a SSB. Elektronika Praktyczna, №12, 1996.



АЗБУКА УКВ-АППАРАТУРЫ

Часть 1. Блоки УКВ аппаратов
Статья 6. Усилители высокой частоты и конвертеры
(Продожение)

Конвертер на двухзатворных полевых транзисторах.

Конвертер позволяет принимать сигналы любительских радиостанций в диапазоне 144—146 МГц. Он рассчитан на работу со связным приемником, имеющим диапазон 28—30 МГц и входное сопротивление около 100 Ом. Питается конвертер от стабилизированного источника 9 В. Потребляемый ток – около 15 мА.

Применение двухзатворных полевых транзисторов в УВЧ и смесителе дало возможность создать конвертер с малым коэффициентом шума и с хорошими характеристиками для работы в условиях перекрестных помех, избежать применения цепей нейтрализации в УВЧ.

Принципиальная схема конвертера показана на рис. 6.10.

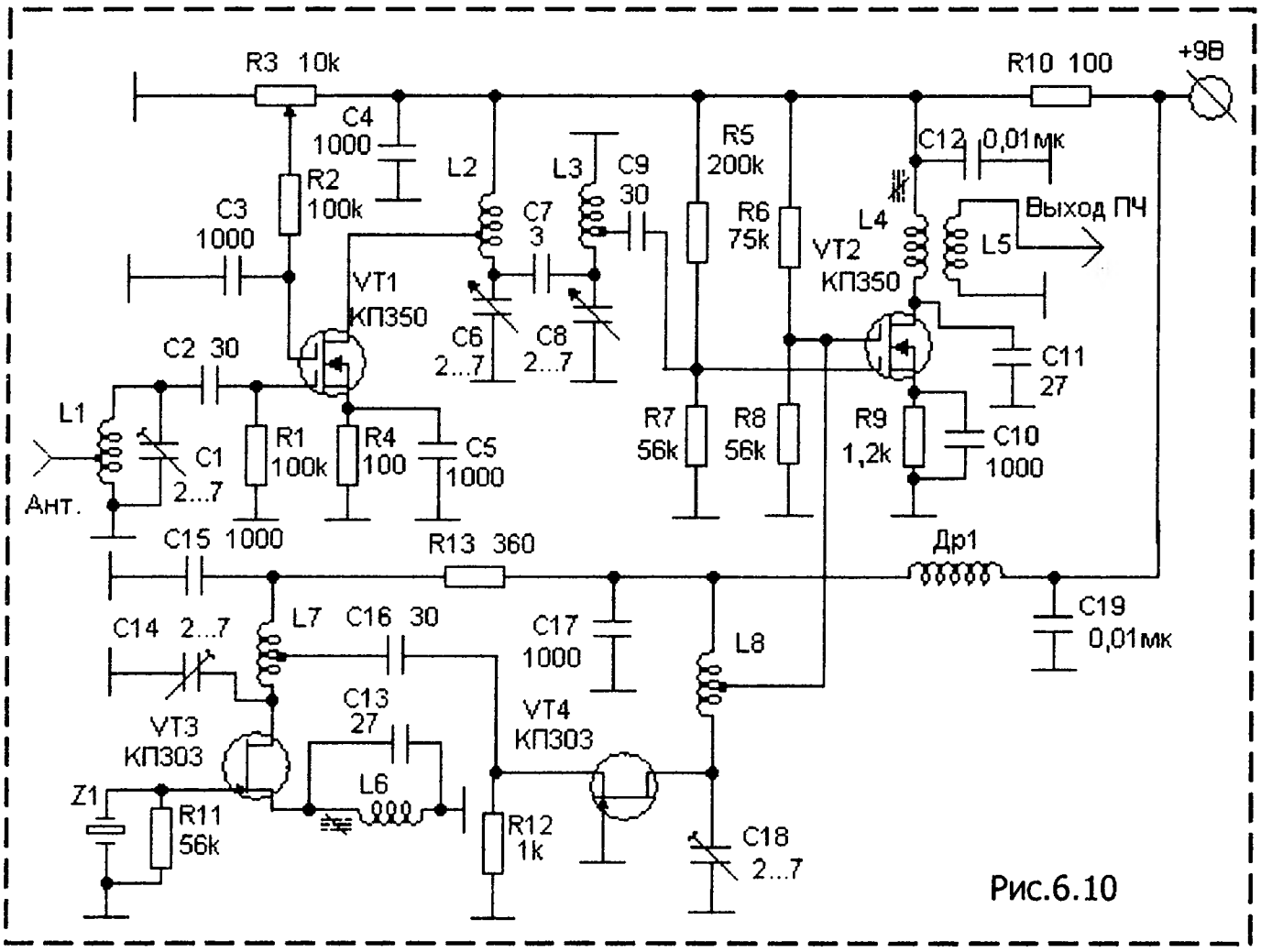


Рис.6.10

Конвертер состоит из УВЧ, смесителя и гетеродина. Усилитель высокой частоты собран на двухзатворном полевом транзисторе VT1. Сигнал с антенны поступает на первый затвор. Нагрузкой усилителя является двухзвенный фильтр L2C6, L3C8 с емкостной связью между контурами. Коэффициент усиления этого каскада изменяют потенциометром R3, с помощью которого меняется напряжение на втором затворе полевого транзистора.

Смеситель конвертера также собран на двухзатворном полевом транзисторе (VT2). Напряжение сигнала подается в цепь первого затвора, а напряжение гетеродина в цепь второго затвора. Режим транзистора устанавливают подбором резисторов R5 и R6. Нагрузкой смесителя является контур L4C11, настроенный на частоту 29 МГц. Напряжение сигнала ПЧ снимается с L5.

Гетеродин выполнен на двух полевых транзисторах VT3 и VT4. В задающем генераторе (он собран на транзисторе VT3) использован кварцевый резонатор на частоту 38,667 МГц. В цепи истока транзистора VT3 включен колебательный контур L6C13, настроенный на частоту, близкую к частоте кварцевого резонатора, а в цепи стока транзистора VT3 – контур L7C14, настроенный на частоту 116 МГц.

Буферный усилитель выполнен на транзисторе VT4 нагрузкой которого является контур L8C18, также настроенный на частоту 116 МГц. Сигнал

Таблица 6.5.

Обозначение по схеме	Число витков	Отвод	Провод	Намотка
L1	7	1,5	Посеребренный 0,7 мм	Бескаркасная с внутренним Ø 7,5 мм
L2	5	2	Посеребренный 0,8 мм	Бескаркасная с внутренним Ø 9 мм
L3	7	3	Посеребренный 0,8 мм	Бескаркасная с внутренним Ø 9 мм
L4	14		ПЭВ-1 0,35мм	На каркасе Ø 6,5 мм, l = 25 мм с подстроечным сердеч. Ø4 мм
L5	4		ПЭЛШО 0,3мм	Поверх L4
L6	5	2	Посеребренный 0,8 мм	Бескаркасная с внутренним Ø 9 мм
L7	14		ПЭВ-1 0,35 мм	На каркасе Ø 6,5 мм, l = 25 мм с подстроечным сердеч. Ø 4 мм
L8	5	2	Посеребренный 0,8 мм	Бескаркасная с внутренним Ø 9 мм

гетеродина снимается с отвода от катушки L8.

Этот конвертер собран на шасси, изготовленном из листовой латуни толщиной 1 мм. Все опорные и проходные конденсаторы установлены на перегородках. Подстроечные конденсаторы помещены на передней стенке шасси. Высокочастотные разъемы установлены на боковых стенках. Резистор R3 устанавливают на передней панели радиостанции или на боковой стенке шасси. Монтаж конвертера – объемный.

Конденсаторы — КТ-2-17, КТП, КТ-1 и КЛС. Все резисторы типа МЛТ мощностью 0,25 Вт, резистор R3—СПО-0,5.

Транзисторы КП350 можно заменить транзисторами КП306Б. Транзисторы КП303 могут иметь буквенное обозначение Г, Д, Е.

Намоточные данные катушек приведены в табл. 6.5 (L7 имеет индуктивность 0,68 мкГ). Отводы указаны от заземленного по ВЧ конца катушек. Индуктивность дросселя ВЧ Др1 равна 30 мкГн.

Приведенные ниже режимы работы транзисторов конвертера измерены при отключенном кварцевом резонаторе Z1. Ток через транзистор VT1 выбирается изменением величины резистора R4 и равен 2...3 мА, ток через транзистор VT2 устанавливается резисторами R5 и R6 и должен быть в пределах 1...2 мА, ток через VT3 устанавливается резистором R13 и должен быть 2...3 мА, ток через VT4 устанавливается резистором R12 и должен быть в пределах 0,5 мА.

Методика настройки конвертера не отличается от настройки предыдущего конвертера.

Еще один конвертер на 145 МГц

На рис. 6.11 показана схема оригинального УКВ конвертера на диапазон 145 МГц. Его УВЧ выполнен на малошумящих СВЧ транзисторах типа КТ3101 (КТ3132).

Оригинальность схемы конвертера в том, что он рассчитан на работу в довольно узкой полосе частот, а каскады УВЧ выполнены как широкополосные усилители. Это сделано с целью предотвращения возбуждения этих каскадов УВЧ.

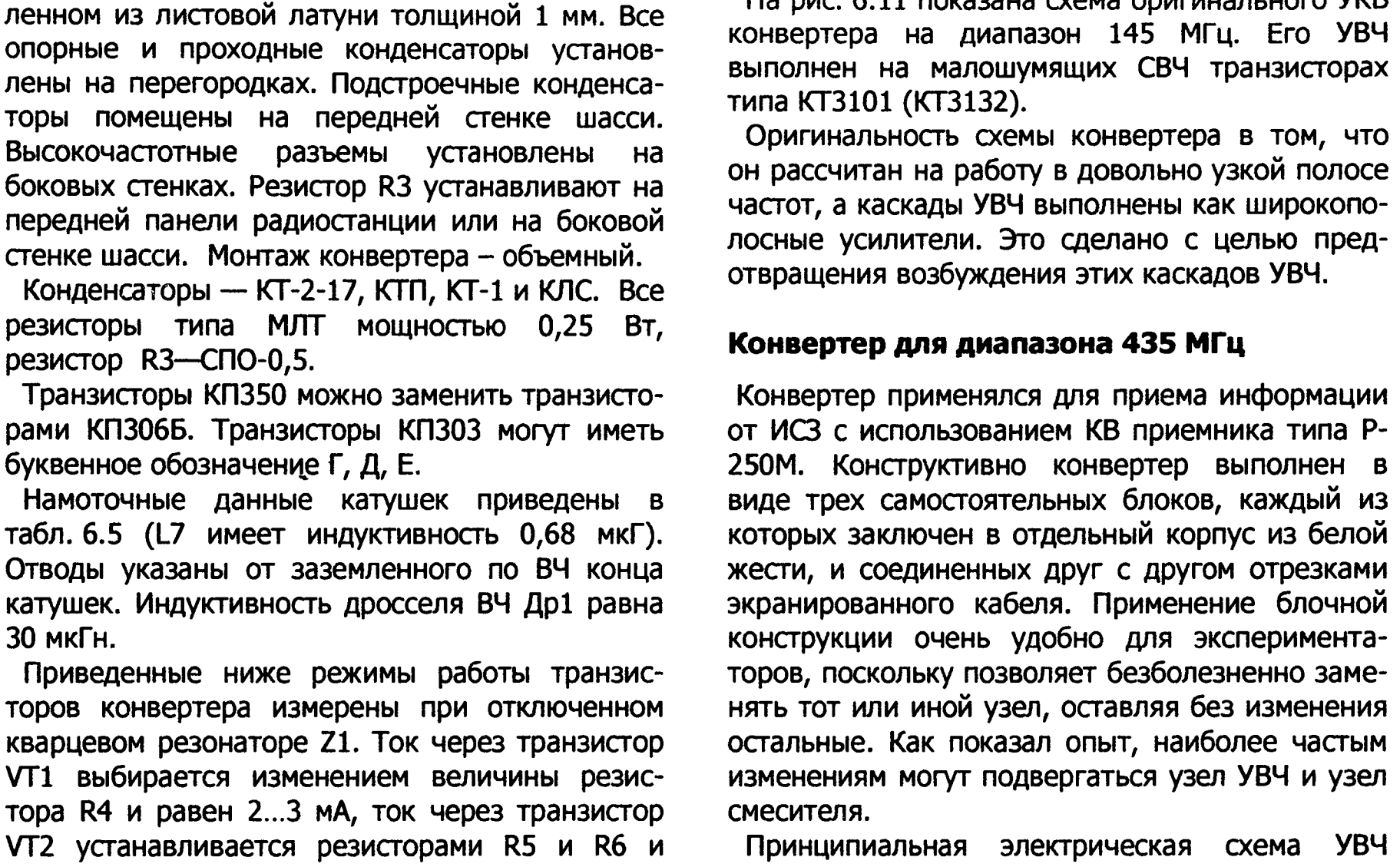
Конвертер для диапазона 435 МГц

Конвертер применялся для приема информации от ИСЗ с использованием КВ приемника типа Р-250М. Конструктивно конвертер выполнен в виде трех самостоятельных блоков, каждый из которых заключен в отдельный корпус из белой жести, и соединенных друг с другом отрезками экранированного кабеля. Применение блочной конструкции очень удобно для экспериментаторов, поскольку позволяет безболезненно заменять тот или иной узел, оставляя без изменения остальные. Как показал опыт, наиболее частым изменениям могут подвергаться узел УВЧ и узел смесителя.

Принципиальная электрическая схема УВЧ конвертера представлена на рис. 6.12.

Усилитель трехкаскадный, выполнен на транзисторах VT1, VT2 и VT3. Корпус усилителя и шасси спаяны из белой жести. Каждый транзистор и принадлежащие к нему прочие радиодетали смонтированы на небольшом прямоуголь-

Рис. 6.11.



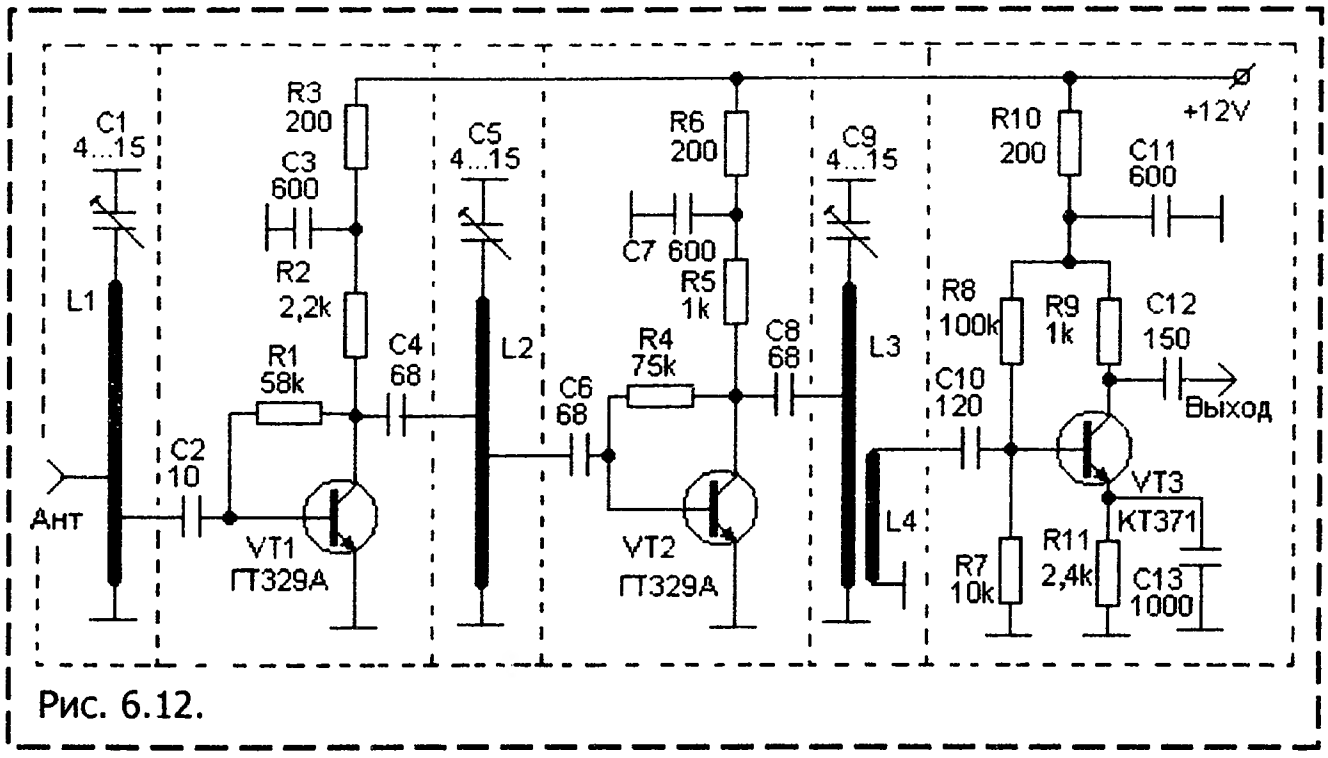


Рис. 6.12.

применен только потому, что он оказался единственным из наиболее удобных к применению.

Кварцевый гетеродин выполнен на транзисторе VT1. Каскад на VT2 работает в режиме умножителя частоты на четыре, все последующие каскады являются удвоителями частоты. В своих конструкциях я предпочитаю использовать двухтактные каскады умножения частоты, каковыми являются каскады

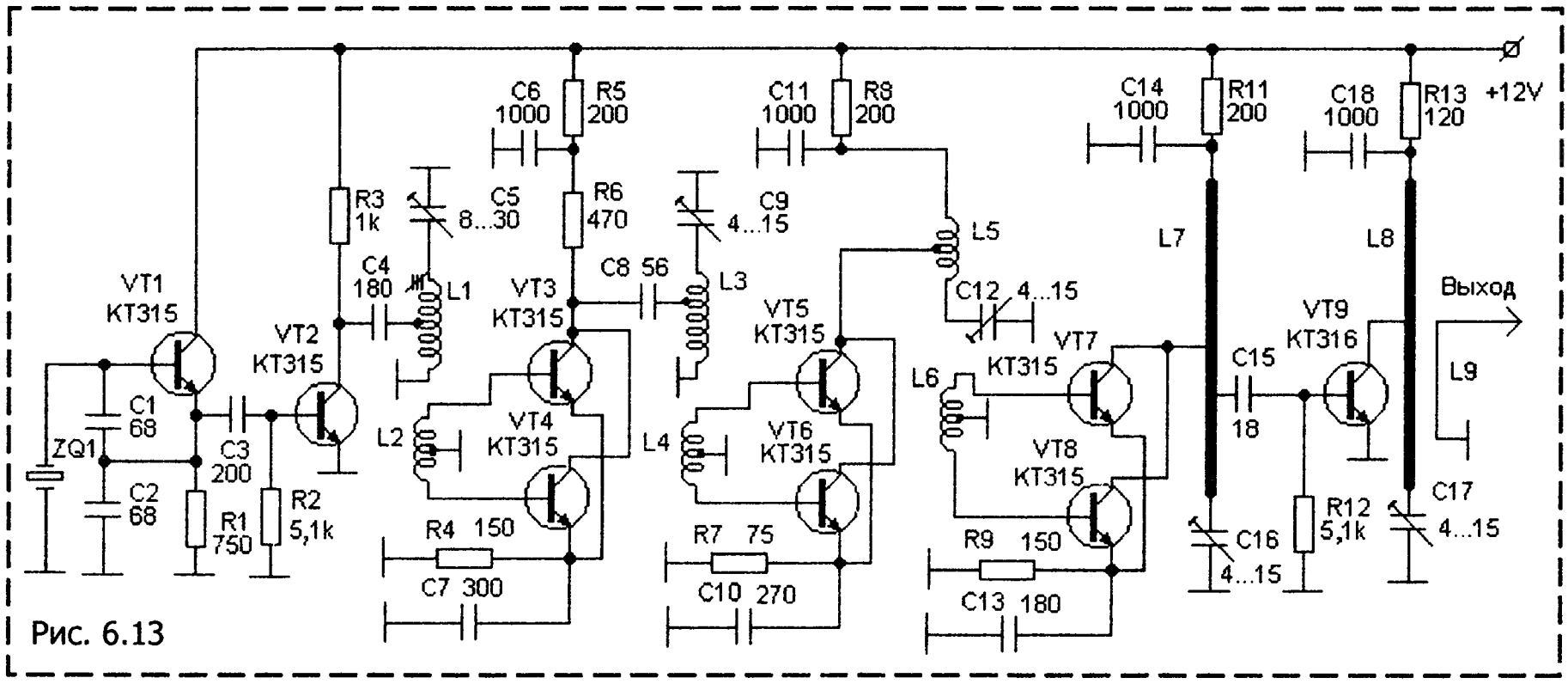


Рис. 6.13

ном кусочке фольгированного стеклотекстолита, который затем помещается в соответствующий отсек шасси. Детали крепятся непосредственно к фольге, разъединяющие канавки в фольге прорезаны ножом-резаком. Представляющая землю поверхность фольги соединяется с корпусом в нескольких различных местах. Чем больше будет таких мест соединения, тем лучше. Каких либо иных особенностей нет. Индуктивности L1 ... L4 выполнены из голого медного провода диаметром 1 мм и располагаются в специальных отсеках шасси на удалении 3 мм от шасси. Длина L1, L2 и L3 равна 33 мм, длина L4 – 17 мм (в приведенные размеры не включены участки, предназначенные для припаивания провода к корпусу шасси). Расстояние между L3 и L4 подбирается при настройке и равно примерно 2 мм.

Принципиальная электрическая схема гетеродина для конвертера 435 МГц представлена на рис. 6.13.

В схеме используется кварц на 6,454 МГц, что позволяет после умножения в 64 раза получить на выходе частоту 413 МГц. Указанный кварц

на VT3,VT4, также на VT5,VT6 и VT7,VT8. В этой схеме применены только удвоители частоты. На практике существуют также и двухтактные утроители частоты, конструкция которых несколько отличается от конструкции удвоителя. Преимущество двухтактных умножителей перед умножителем на одном транзисторе заключается в том, что двухтактный удвоитель выделяет только четные гармонические составляющие сигнала, а на выходе двухтактных утроителей присутствуют только нечетные гармоники. Это очень важно при настройке гетеродина, а также улучшает «спектральную чистоту» выходного сигнала, т.е. меньшее количество различных гармоник. При этом все присутствующие «лишние» гармоники значительно ослаблены.

Данные по катушкам контуров конвертера 435 МГц приведены в таблице 6.6.

Индуктивность L7 выполнена в виде отрезка медного провода диаметром 1 мм и длиной рабочей части 50 мм, отводы выполнены на расстоянии 12 и 18 мм, считая от заземленного по ВЧ конца. Отрезок провода располагается парал-

Таблица 6.6.

Катушки	Число витков	Диаметр, мм.	Провод	Длина, мм	Отводы
L1	20	8 (СЦР)	ПЭЛ-0,4	16	На 10 витке от заземленного конца
L2	4 x 2	9	ПЭЛ-0,3		4 вит. (бифилярно)
L3	12	8	ПЭЛ-0,9	12	На 7 витке от заземленного конца
L4	2 x 2	9	ПЭЛ-0,3		2 вит. (бифилярно)
L5	4	8	ПЭЛ-0,9	15	На 2 витке от заземленного конца
L6	2 x 2	9	ПЭЛ-0,3		2 вит. (бифилярно)

лельно заземленному участку фольги на расстоянии 4 мм, может быть изогнут, но параллельность земле должна соблюдаться. С одной стороны L7 припаивается к выводу подстроечного конденсатора, с другой стороны – к опорному кусочку из фольгированного стеклотекстолита, приклеенного к заземленному участку фольги на плате. К этому же опорному кусочку припаивается один из выводов блокировочного конденсатора и резистора. L8 выполнена по той же технологии и имеет длину рабочей части 15 мм с отводом посередине. L9 имеет длину 12 мм.

Катушки связи L2, L4 и L6 выполнены из двух скрученных между собой проводов, при этом начало одной части катушки соединяется с концом второй ее части. Катушка связи должна иметь чуть больший диаметр, чем основная катушка и располагаться примерно между первым и вторым витками (считая от заземленного по ВЧ конца) основной катушки. Такая конструкция катушки связи позволяет подать на базы транзисторов двухтактного каскада равные по величине и противоположные по фазам сигналы.

Настройку гетеродина следует начинать с проверки работоспособности кварцевого генератора. Затем колебательный контур каждого последующего каскада должен настраиваться на нужную, заранее рассчитанную частоту. Правильность настройки следует проверять простейшим волномером, применять частотомеры не советую. Самым удобным прибором для настройки многокаскадных гетеродинов является гетеродинный индикатор резонанса (ГИР). В радиолюбительской литературе можно найти описания многих разных конструкций этого аппарата, но каждый из них может работать либо в режиме непосредственно гетеродинного измерителя резонанса, либо в режиме волномера. Если вы решили заняться изготовлением и настройкой УКВ гетеродинов, то непременно должны обзавестись таким прибором.

На рис. 6.14 приведена схема смесителя и усилителя ПЧ для конвертера 435 МГц.

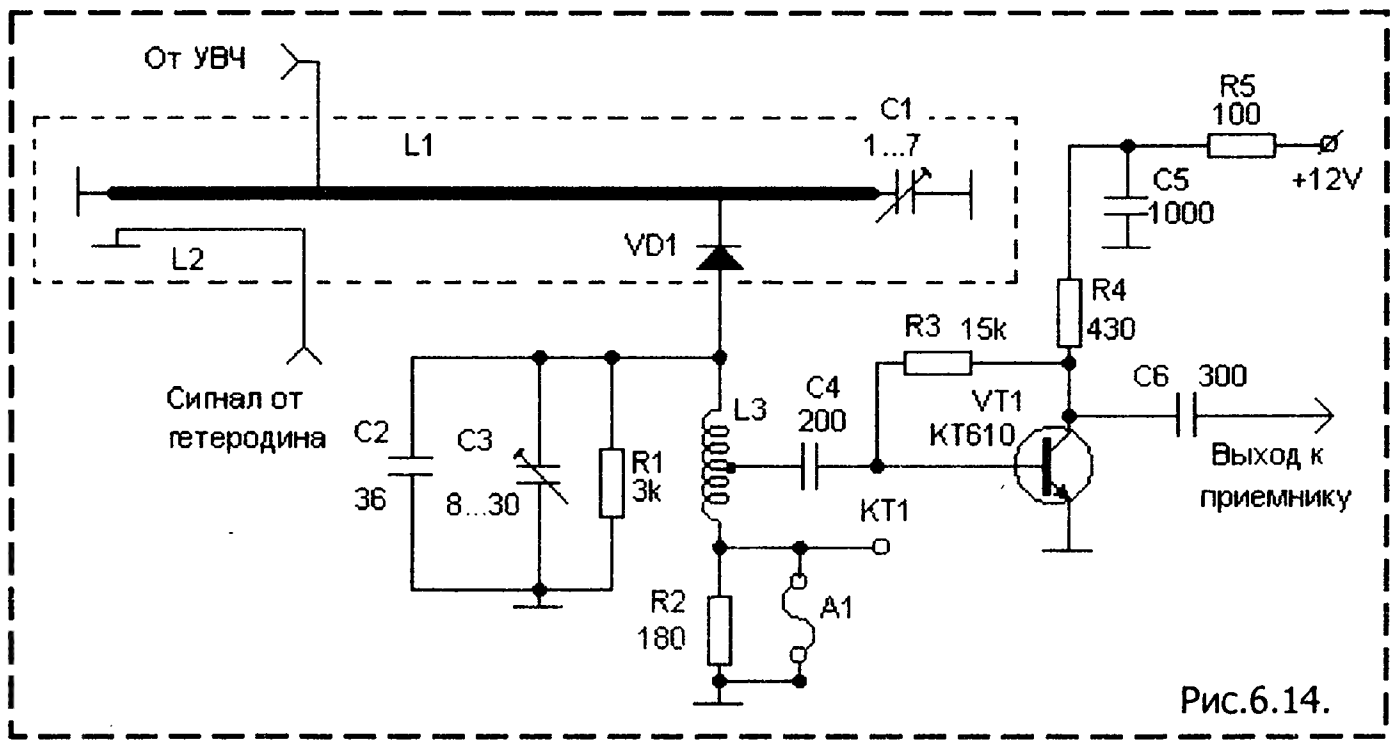


Рис.6.14.

Смеситель выполнен на смесительном сверхвысокочастотном диоде типа Д405, ДК-И1М или аналогичном. С успехом можно применить также смесительный каскад иной конструкции, например, на транзисторе. Смеситель выполнен на плате из одностороннего фольгированного стеклотекстолита и заключен в корпус из жести. Разумеется, если у вас имеется в наличии иной тонколистовой материал, например, листовая латунь или медь, то корпус и все перегородки следует выполнять именно из этого материала. В дополнение, корпус из меди или латуни желательно посеребрить. Можно даже и позолотить. Хуже не будет.

Индуктивность L1 представляет собой отрезок медного провода диаметром 3,5 мм и длиной 85 мм. Располагается в экранирующем отсеке с размерами 22 x 22 x 110 мм. Одним концом провод припаян к центру перегородки, вторым – к подстроечному конденсатору. Следует обеспечить достаточную жесткость этой конструкции. Подвод сигнала от усилителя высокой частоты выполнен на расстоянии 30 мм от заземленного конца, зажим для крепления смесительного диода припаян к L1 на расстоянии 75 мм.

L2 представляет собой кусок медного провода диаметром 1 мм и длиной 30 мм. Катушка L3 бескаркасная, имеет 12 витков на оправке диаметром 8 мм провода ПЭЛ-0,9 с отводом посередине. Резистор R1 служит для снижения добротности контура (для расширения полосы пропускания).

На транзисторе VT1 выполнен усилитель промежуточной частоты.

А1 – перемычка, которая размыкается только при настройке смесителя, во всех остальных случаях контрольная точка КТ1 должна быть соединена с корпусом.

Перед началом настройки смесителя следует удалить перемычку А1 и вместо нее включить миллиамперметр с пределом до 10 миллиампер. L2 соединить с выходом от гетеродина. Затем подать напряжение питания на настроенный предварительно гетеродин и настраиваемый смеситель. При этом миллиамперметр будет показывать ток, протекающий через смесительный диод. Конденсатор С1 должен находиться в положении минимальной емкости. Изменяя расстояние между L1 и L2, следует добиться величины тока 2 ма. В процессе этой настройки можно в небольших пределах подстроить контуры каскадов гетеродина по максимуму показаний миллиамперметра. После выполнения перечисленных операций показывающий прибор удаляется и восстанавливается перемычка.

Затем подключается базовый радиоприемник и каскад УВЧ 435 МГц. Сначала весь этот комплекс настраивается предварительно по простейшему генератору шума, затем следует выполнить окончательную подстройку контуров УВЧ и контура L1 смесителя по сигналу маячка или работающей на этом диапазоне УКВ радиостанции.

Тяпичев Г.А.

Продолжение следует . . .

ОСНОВНАЯ СХЕМА КВ-ТРАНСИВЕРА

На рисунке приводится схема основного блока коротковолнового трансивера, рассчитанного на работу SSB-модуляцией в диапазоне 80 М. Изменив настройки гетеродинного и выходного контуров можно перейти на любой КВ-диапазон (используемые микросхемы SA612A хорошо работают на частотах вплоть до 500 Мгц).

Блок выполнен по супергетеродинной схеме с однократным преобразованием частоты (не считая процесса демодуляции). Промежуточная частота выбрана 8867кГц. Такой выбор обусловлен относительной доступностью кварцевых резонаторов на данную частоту (применяются в видеотехнике). Схема блока содержит преобразователь частоты, модулятор – демодулятор, генератор плавного диапазона, генератор опорной частоты, микрофонный усилитель, предварительный усилитель мощности и четырехзвенный кварцевый фильтр.

В основе схемы два преобразователя частоты на микросхемах SA612A. На микросхеме А1 выполнен преобразователь высокой частоты, который при приеме преобразует частоту входного сигнала в ПЧ, а при передаче SSB сигнал ПЧ в сигнал частотой диапазона 80М.

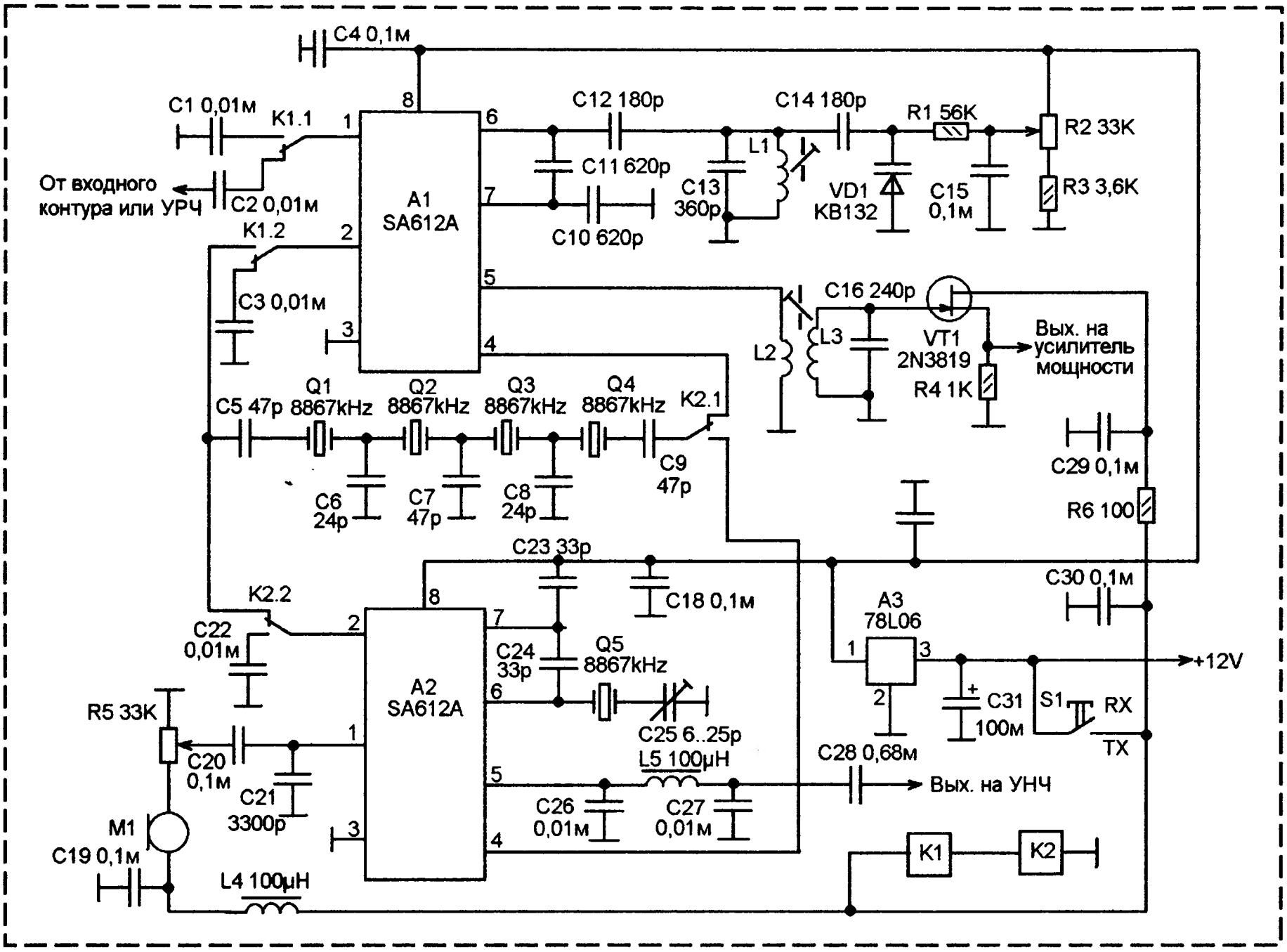
Микросхема SA612A имеет два входа и два выхода. При приеме (RX) входной сигнал от входного контура или УРЧ поступает через контактную группу К1.1 на первый вход А1 (вывод 1). При этом второй вход через К1.1 соединен конденсатором С3 с общим проводом.

В качестве ГПД используется собственный гетеродин микросхемы А1, который включен по схеме с заданием частоты LC-контуром. Частота ГПД зависит от настройки контура L1-C13-C14-VD1. Органом настройки служит переменный резистор R2, а ширина диапазона перестройки устанавливается подбором сопротивления R3. Пределы перестройки частоты примерно 5,06...5,37 МГц. Для получения промежуточной частоты (8,867 МГц) используется суммарный сигнал ПЧ, который выделяется кварцевым фильтром Q1-Q4. При приеме, на данный фильтр сигнал ПЧ поступает через контактную группу К2.1 (на схеме контактные группу показаны в положении приема).

С выхода кварцевого фильтра сигнал поступает на усилитель ПЧ и демодулятор, выполненный на микросхеме А2, через группу К2.2 на вывод 2. Генератор опорной частоты выполнен на схеме внутреннего гетеродина микросхемы SA612A, а его частота зависит от резонатора Q5 и конденсатора С25, с помощью которого осуществляется некоторое отклонение частоты от ПЧ, необходимое для процесса демодуляции.

Демодулированный сигнал выделяется на выводе 5 А2 и через подавляющий ВЧ составляющие П-контур С26-L5-C27, поступает на внешний УНЧ, схема которого здесь не приводится.

Чувствительность приемного тракта в основном определяется усилением УРЧ и УНЧ.



При передаче кнопка S1 нажата и на обмотки реле К1 и К2 поступает напряжение, поэтому контактные группы находятся в противоположном положении. Теперь схема работает в обратном направлении. Сигнал от микрофона поступает на вход преобразователя микросхемы А2, который работает как балансный модулятор. На другой вход модулятора поступает опорный сигнал от кварцевого генератора на Q5. DSB-сигнал с вывода 4 А2 через контактную группу К2.1 поступает на кварцевый фильтр Q1-Q4, который формирует SSB-сигнал, подавляя несущую и одну боковую полосу (зависит от настройки частоты опорного генератора конденсатором С25).

Сформированный SSB-сигнал частотой 8,867 МГц через контактную группу К1.2 поступает на вход смесителя микросхемы А1 (через вывод 2, при этом другой вход – вывод 1, соединен конденсатором С1 с общим проводом).

Сигнал радиочастоты выделяется на выводе 5 А1 и поступает на контур – повышающий трансформатор L2-L3-C16, настроенный на середину рабочего диапазона. Полевой транзистор VT1 является буферным каскадом, исключающим влияние входных цепей усилителя мощности на данный контур.

Катушки L1-L3 намотаны на каркасах диаметром 8 мм с подстроечным сердечником СЦР. Каркасы сделаны из каркаса контура УПЧИ старого лампового телевизора. Такой каркас представляет собой трубку с двумя резьбовыми сердечниками. Сердечники нужно из неё вывернуть, затем трубку распилить на два равных отрезка, и ввернуть в каждый по одному сердечнику (из одного контура телевизора получается два каркаса). Для работы в диапазоне 80 М катушка L1 содержит 17 витков, катушка L3 – 40 витков, катушка L2 – 10 витков. Катушки L2 и L3 намотаны на одном каркасе (L2 на поверхность L3). Для намотки используется провод ПЭВ 0,31.

Реле К1 и К2 – реле РЭС-47, с обмотками на напряжение 6V. Можно использовать реле с обмотками на 10 или 12V, включив их обмотки параллельно.

Микросхемы SA612A можно заменить на SA602A.

Микрофон М1 – обычный электретный от электронного телефонного аппарата или магнитофона.

Кашин О.

СИСТЕМА РАДИОУПРАВЛЕНИЯ

В настоящее время населению доступны самые разнообразные средства радиосвязи, – это сотовые телефоны, беспроводные телефонные аппараты, карманные УКВ-радиостанции, не требующие регистрации, различные «радионяни», «радиозвонки», модуляторы для коммутации аудиоаппаратуры и другие приборы, позволяющие передавать обычный речевой или аудиосигнал на некоторое расстояние. Многие из этих устройств можно использовать не только по прямому назначению, но и для передачи и приема команд радиоуправления. Только необходимо, чтобы у комплекта устройств, создающих радиоканал связи был вход для подачи аудиосигнала или подключения внешнего микрофона и выход на УНЧ или головные телефоны. Например, разъем для проводной гарнитуры карманной УКВ – радиостанции или радиотелефона.

Система управления состоит из кодера (рис. 1) и декодера (рис.2). Команд – семь.

Рис. 1.

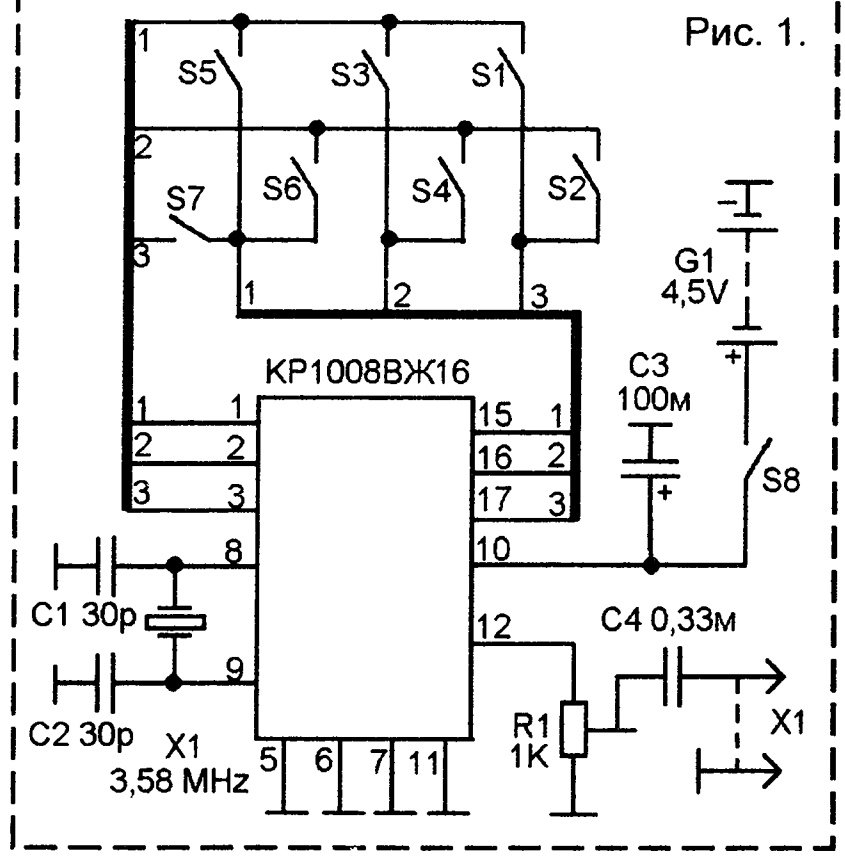
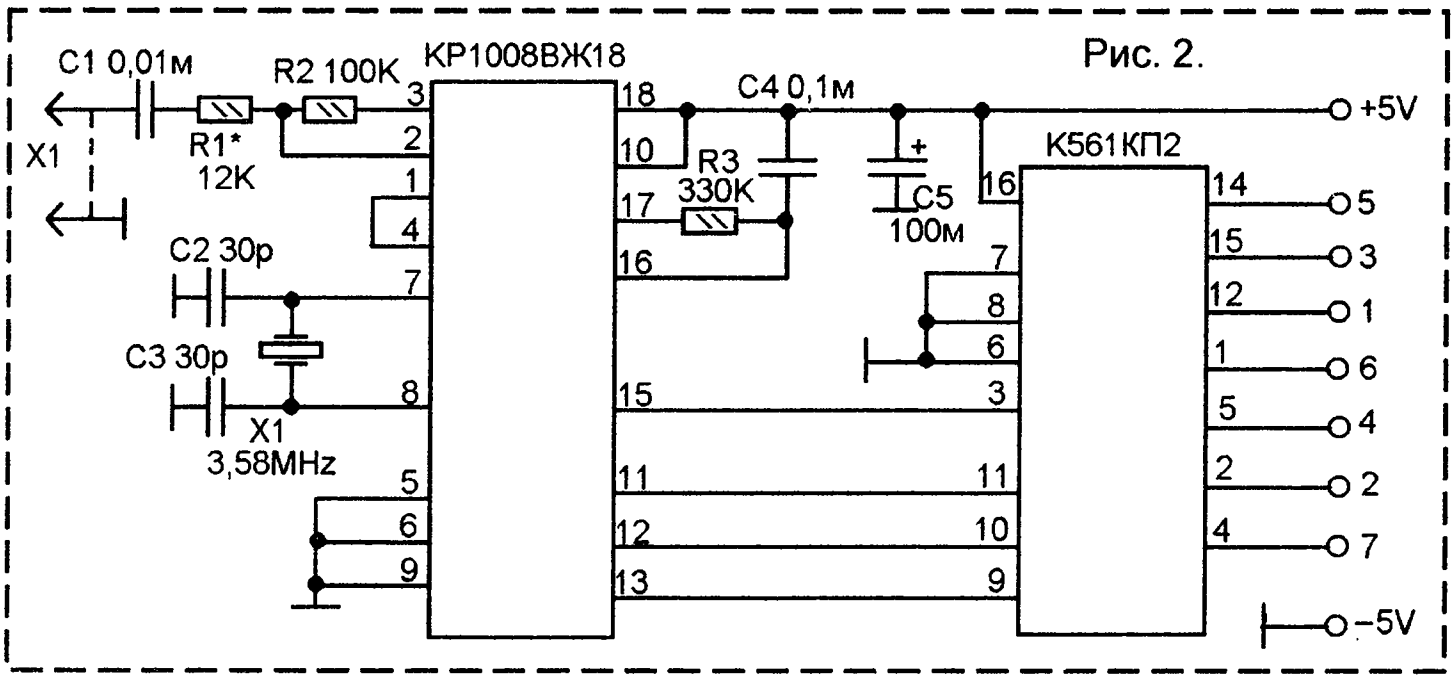


Рис. 2.



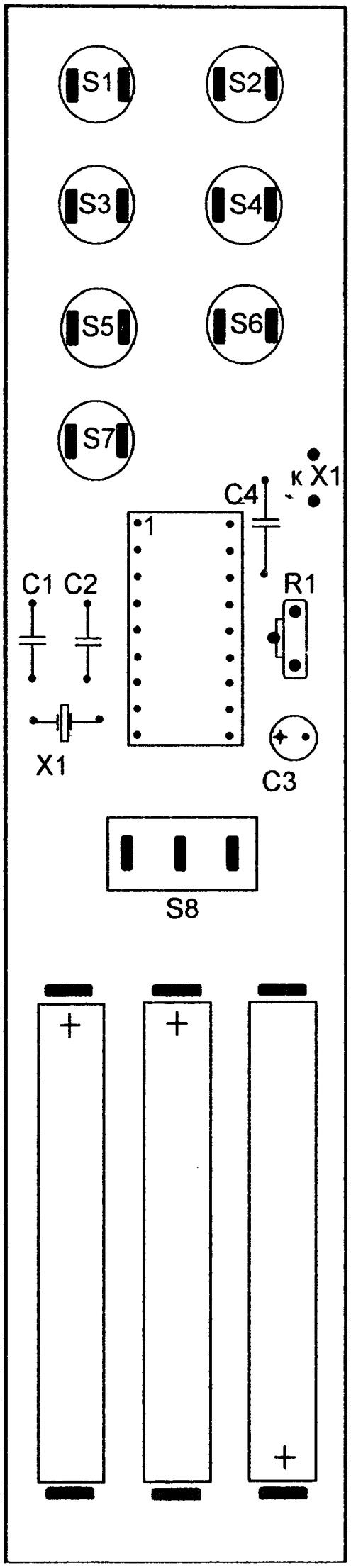
Кодер выполнен как автономный пульт с собственным источником питания, который с помощью соответствующего штеккера подключается ко входу передающего устройства. Декодер питается от источника напряжением 5V, поступающего от схемы исполнительного устройства, которое подлежит управлению.

Используется широко применяемая в телефонии система двухтонального кодирования (DTMF). Данная система кодирования была неоднократно описана в различной радиолюбительской литературе, поэтому здесь она не описывается. Следует только напомнить, что передача команд происходит посредством аудиосигнала, совместимого с очень многими средствами связи, предназначенными для передачи речи.

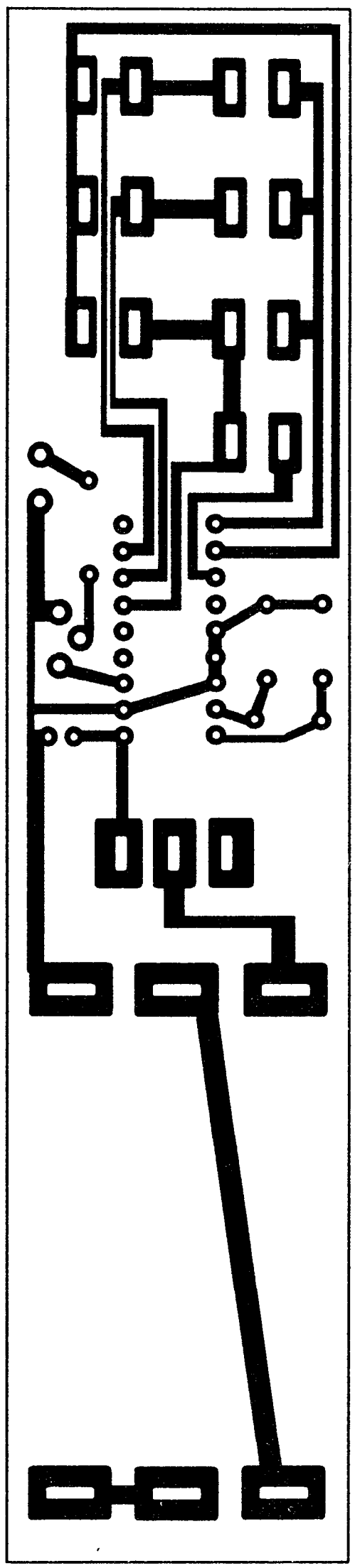
Схема кодера (рис. 1) отличается от типовой меньшим числом команд. Здесь всего семь команд, для формирования кодовой аудиопосылки нужно нажать нужную кнопку. Номера кнопок на схеме не соответствуют номерам кнопок типовой схемы, – их порядок нумерации выбран из соображения удобства монтажа пульта. Но это не влияет на работу системы, так как в декодере выходы обозначены точно так же, как номера кнопок на пульте кодера. В конечном итоге, какая разница команда какого номера передается. Важно только то, что при нажатии, например, пятой кнопки, единица возникает на пятом выходе декодера.

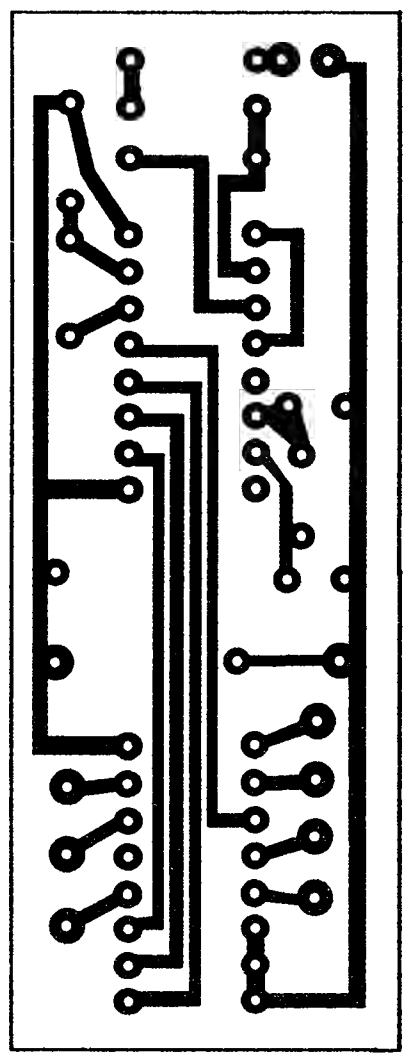
В канал связи команда поступает через X1. Питается пульт от источника из трех гальванических элементов «ААА», включенных последовательно.

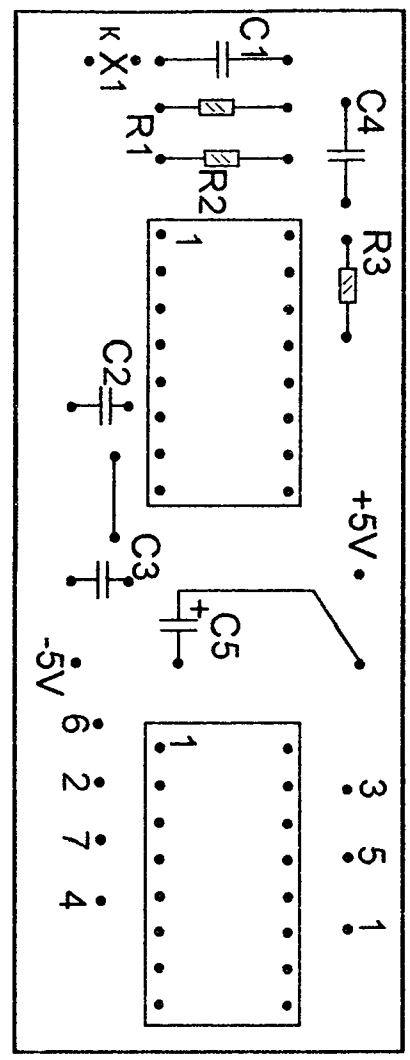
Практически все детали пульта расположены на печатной плате с односторонней разводкой. Кнопки S1-S7 – миниатюрные, тумблерного типа, такие как используются в некоторых моделях домофонов (в магазине они продавались как «кнопки цифровые для домофонов»). S8 – микротумблер.



Плата пульта кодера.







Плата декодера.

Схема приемника DTMF-кода на микросхеме КР1008ВЖ18 почти не отличается от типовой, разве что, используется только три разряда выходного регистра. Полученный в результате декодирования трехразрядный двоичный код поступает на десятичный дешифратор на мультиплексоре К561КП2. И далее, – на выход. Выходы обозначены соответственно номерам, которыми подписаны кнопки.

Чувствительность входа К1008ВЖ18 зависит от сопротивления R1 (вернее, от соотношения R2/R1).

При приеме команды логическая единица возникает на соответствующем выходе.

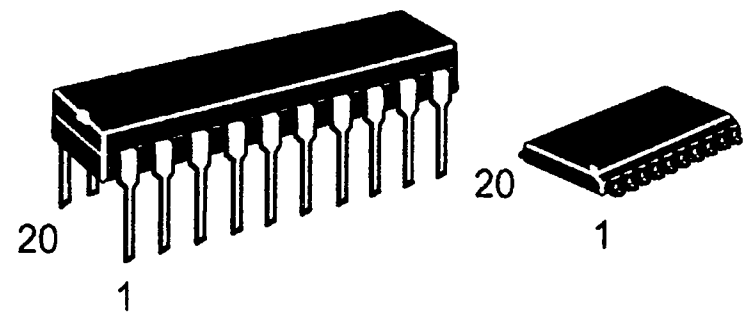
В отсутствие команды выходы находятся в высокоомном состоянии, кроме выхода, соответствующего последней полученной команде, – на нем будет логический ноль. Это необходимо учесть при выполнении схемы подлежащей управлению. В случае необходимости все выходы можно подтянуть к нулю постоянными резисторами.

Все детали декодера расположены на печатной плате с односторонней разводкой.

Кварцевые резонаторы на частоту 3,579... МГц применяются в видеотехнике НТСЦ и в телефонных аппаратах с тоновым набором.

Снегирев И.

MC1377 – ФОРМИРОВАТЕЛЬ ПОЛНОГО ВИДЕОСИГНАЛА



Микросхема MC1377 фирмы «Motorola» предназначена для построения схемы кодера телевизионного сигнала, с помощью которого можно из видеосигналов трех основных цветов и сигнала синхронизации получить PAL или NTSC полный цветной видеосигнал, пригодный для подачи на вход видеоаппаратуры соответствующего стандарта.

К выводам 18 и 17 подключается кварцевый резонатор на частоту 3,58 MHz (для NTSC-3,5) или 4,43 MHz (для PAL или NTSC 4,43). Выбор системы осуществляется по выводу 20 (соединить с минусом питания – NTSC, никуда не подключен – PAL). Между выводами 6 и 8 должна быть включена линия задержки яркостного сигнала.

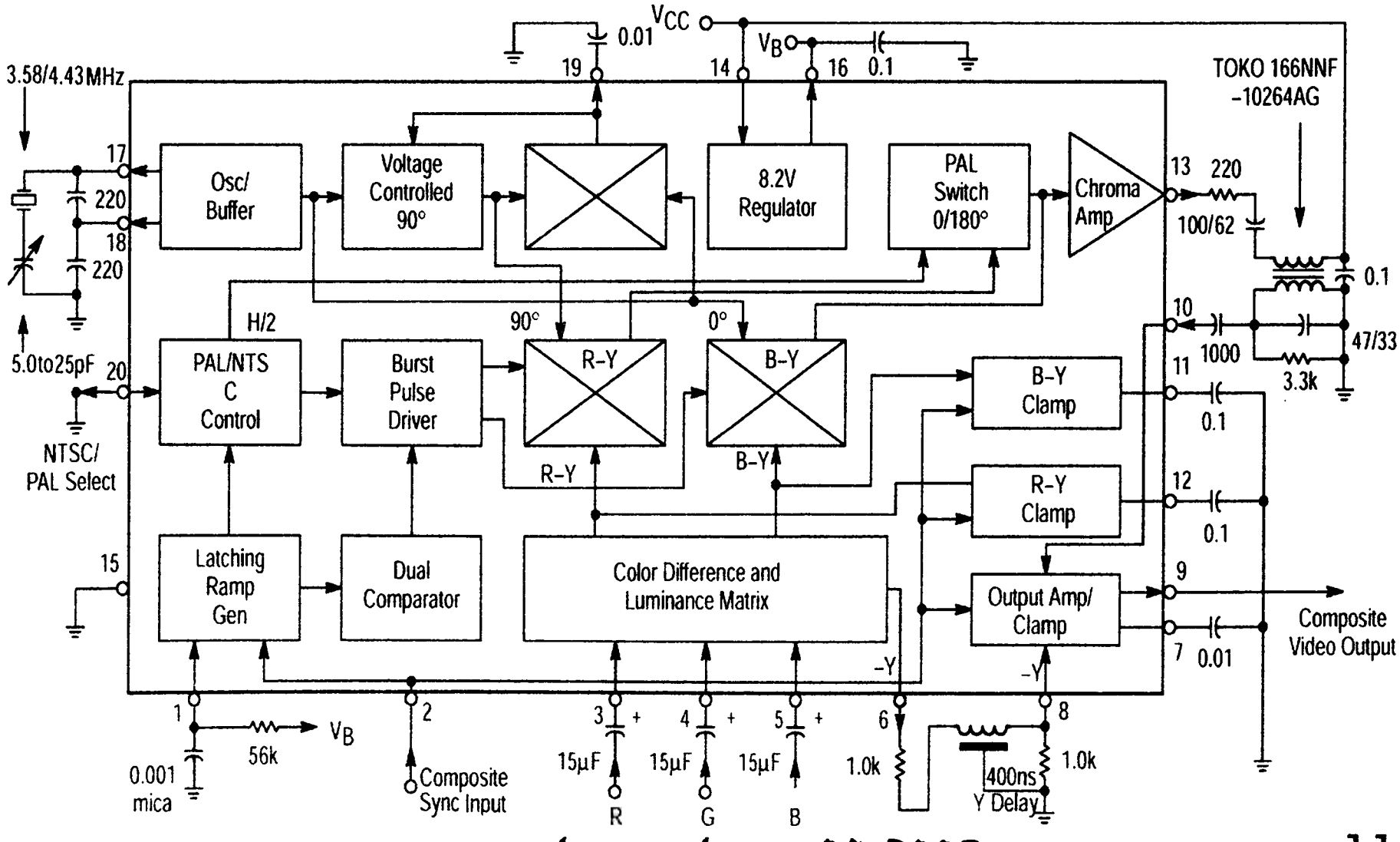
Микросхема MC1377P выполнена в корпусе типа DIP20, микросхема MC1377DW – в корпусе типа SO-20L.

Вот некоторые варианты применения данной микрохемы:

1. Подключение видеоустройства с RGB-выходами к телевизору не имеющему RGB-входов.
2. Преобразование сигнала SECAM или PAL в сигнал PAL или NTSC, соответственно. Для этого полные R-G-B-видеосигналы и сигнал синхронизации снимается с выхода видеотракта системы SECAM или PAL (например, с выхода видео-тракта телевизора) и преобразуются данной микросхемой в PAL или NTSC.
3. Преобразование сигнала с выхода компьютера в стандартный видеосигнал, с целью подачи его на вход телевизора.

Некоторые параметры:

1. Напряжение питания (Vcc) ..... 10-14V.
2. Выходной ток встроенного стабилизатора напряжения 8,2V (выв.16) ..... 16mA.
3. Номинальный уровень входных сигналов основных цветов ..... 1V.
4. Входное сопротивление ..... 10 kOm.
5. Входная емкость видеовходов ..... 2 pF.
6. Номинальный уровень выходного полного видеосигнала (выв.9) ..... 1V.
7. Выходное сопротивление ..... 50 Om.
8. Ток потребления не более 40 mA (при питании от источника 12V ..... 35 mA).



СЧЕТВЕРЕННЫЕ ОПЕРАЦИОННЫЕ УСИЛИТЕЛИ

Таблица 1.

±Uп – допустимые пределы двуполярного напряжения питания, Uсм – напряжение смещения, Iвх – входной ток, Ку – максимальный коэффициент усиления, Fгр1 – граничная частота единичного усиления.

Тип	Произв.	±Uп (V)	Uсм (mV)	Iвх (nA)	Ку (dB)	Fгр1 (MHz)	Корпус
LA6324	Sanyo	3...32	2	55	100	1	DIP14
LA6324M	Sanyo	3...32	2	55	100	1	FP14
LA6324S	Sanyo	3...32	2	55	100	1	SO14
LF347D	NSC	5...18	3	25	100	4	SO14
LF347J	NSC	5...18	5	25	100	4	DIP14
LF347N	NSC	5...18	3	25	100	4	DIP14
LF347AJ	NSC	5...18	1	25	100	4	DIP14
LF347BD	NSC	5...18	3	25	100	4	SO14
LF347BJ	NSC	5...18	3	25	100	4	DIP14
LM2902D	NSC	3...26	7	5	100	1	SO14
LM2902J	NSC	3...26	2	5	100	1	SDIP14
LM2902N	NSC	3...26	7	5	100	1	DIP14
LM2902N-14	NSC	3...26	2	5	100	1	DIP14
LM2902PWLE	NSC	3...26	7	5	100	1	FP14
LM324AD	NSC	3...32	3	5	100	1	SO14
LM324AF	NSC	3...32	2	5	100	1	DIP14
LM324AN	NSC	3...32	3	5	100	1	DIP14
LM324APWLE	NSC	3...32	2	5	100	1	FP14
LM324BLE	NSC	3...32	2	5	100	1	SO14
LM324D	NSC	3...32	7	5	100	1	SO14
LM324F	NSC	3...32	1	5	100	1	DIP14
LM324N	NSC	3...32	7	5	100	1	DIP14
LM348	NSC	5...22	1	4	104	1	DIP14
TL064ACD	TI	3,5...18	6	0,005	70	1	SO14
TL064ACN	TI	3,5...18	6	0,005	70	1	DIP14
TL064BCD	TI	3,5...18	3	0,005	70	1	SO14
TL064BCN	TI	3,5...18	3	0,005	70	1	DIP14
TL064CD	TI	3,5...18	15	0,005	70	1	SO14
TL064CN	TI	3,5...18	15	0,005	70	1	DIP14
TL064CPW	TI	3,5...18	15	0,005	70	1	SO14
TL064ID	TI	3,5...18	6	0,005	70	1	SO14
TL064IN	TI	3,5...18	6	0,005	70	1	DIP14
TL064MJ	TI	3,5...18	9	0,005	70	1	SDIP14
TL084ACD	TI	3,5...18	6	0,05	70	3	SO14
TL084ACN	TI	3,5...18	6	0,05	70	3	DIP14
TL084BCD	TI	3,5...18	3	0,05	70	3	SO14
TL084BCN	TI	3,5...18	3	0,05	70	3	DIP14
TL084CD	TI	3,5...18	15	0,05	70	3	SO14
TL084CPW	TI	3,5...18	15	0,05	70	3	SO14
TL084ID	TI	3,5...18	6	0,05	70	3	SO14
TL084IN	TI	3,5...18	6	0,05	70	3	DIP14
TL084MJ	TI	3,5...18	9	0,05	70	3	SDIP14
К1401УД4	СНГ	5...18	10	1	100	2,5	DIP14
КР1435УД2	СНГ	3...16	5	5	85	1	DIP14
КР1435УД4	СНГ	5...18	7,5	0,025	100	4	DIP14

Схема разводки выводов операционных усилителей из таблицы 1.

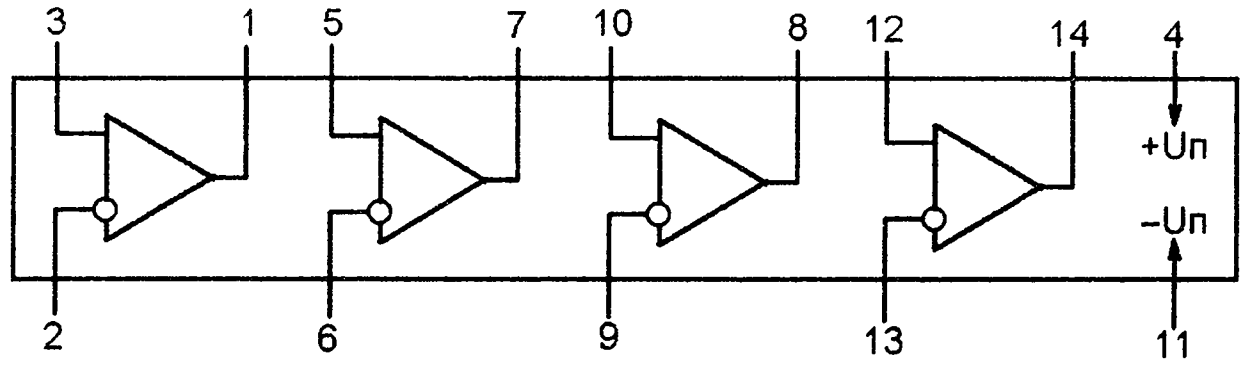


Таблица 2.

Тип	Произв.	±Uп (V)	Uсм (mV)	Iвх (nA)	Ky (dB)	Frp1 (MHz)	Корпус
К1401УД1	СНГ	2...18	2	150	70	2,5	DIP14
К1401УД2А	СНГ	3...16	2	2	100	1	DIP14
К1401УД2Б	СНГ	3...16	5	2	100	1	DIP14
КМ1401УД2А	СНГ	3...16	2	2	100	1	DIP14
КМ1401УД2Б	СНГ	3...16	5	2	100	1	DIP14

Схема разводки выводов операционных усилителей из таблицы 2.

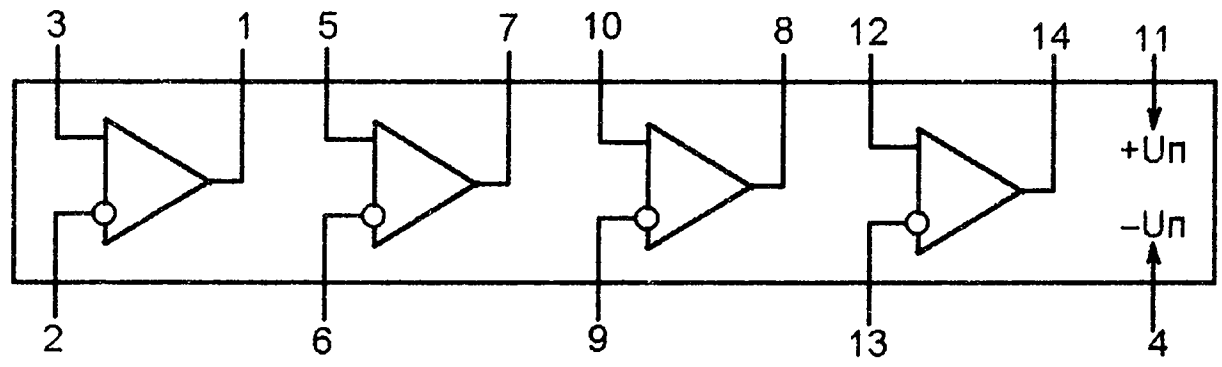
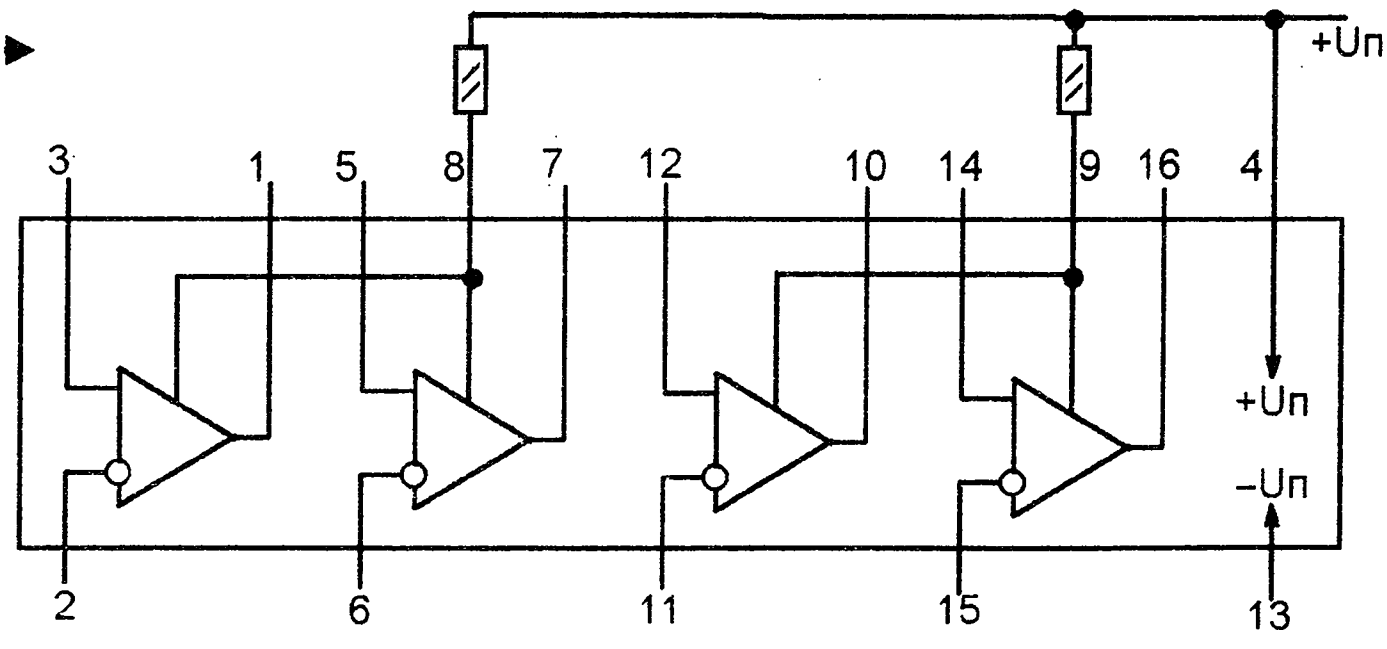


Таблица 3.

Тип	Произв.	±Uп (V)	Uсм (mV)	Iвх (nA)	Ky (dB)	Frp1 (MHz)	Корпус
LM346	NSC	1,5...18	0,5	2	120	1,2	DIP16
КФ1032УД1	СНГ	1,5...22	0,5	2	120	1,2	SO16
К1401УД3	СНГ	1,5...22	0,5	2	120	1,2	DIP16
КР1435УД3	СНГ	1,5...18	5	2	120	1,2	DIP16
КР140УД27	СНГ	1,5...18	0,5	2	120	1,2	DIP16

Схема разводки выводов операционных усилителей из таблицы 3.



УКВ-ДИАПАЗОН В СТАРОМ АМ-ТРАНЗИСТОРНОМ ПРИЕМНИКЕ

В советские времена в больших объемах производились переносные радиоприемники с АМ-диапазонами. В частности, успехом пользовались приемники марки «ВЭФ», в основном из-за возможности приема «голосов» на коротких волнах. Многие экземпляры служат и сейчас, сохраняя хорошее качество приема и звучания. Но, не имея УКВ-ЧМ диапазона они попадают в разряд устаревших.

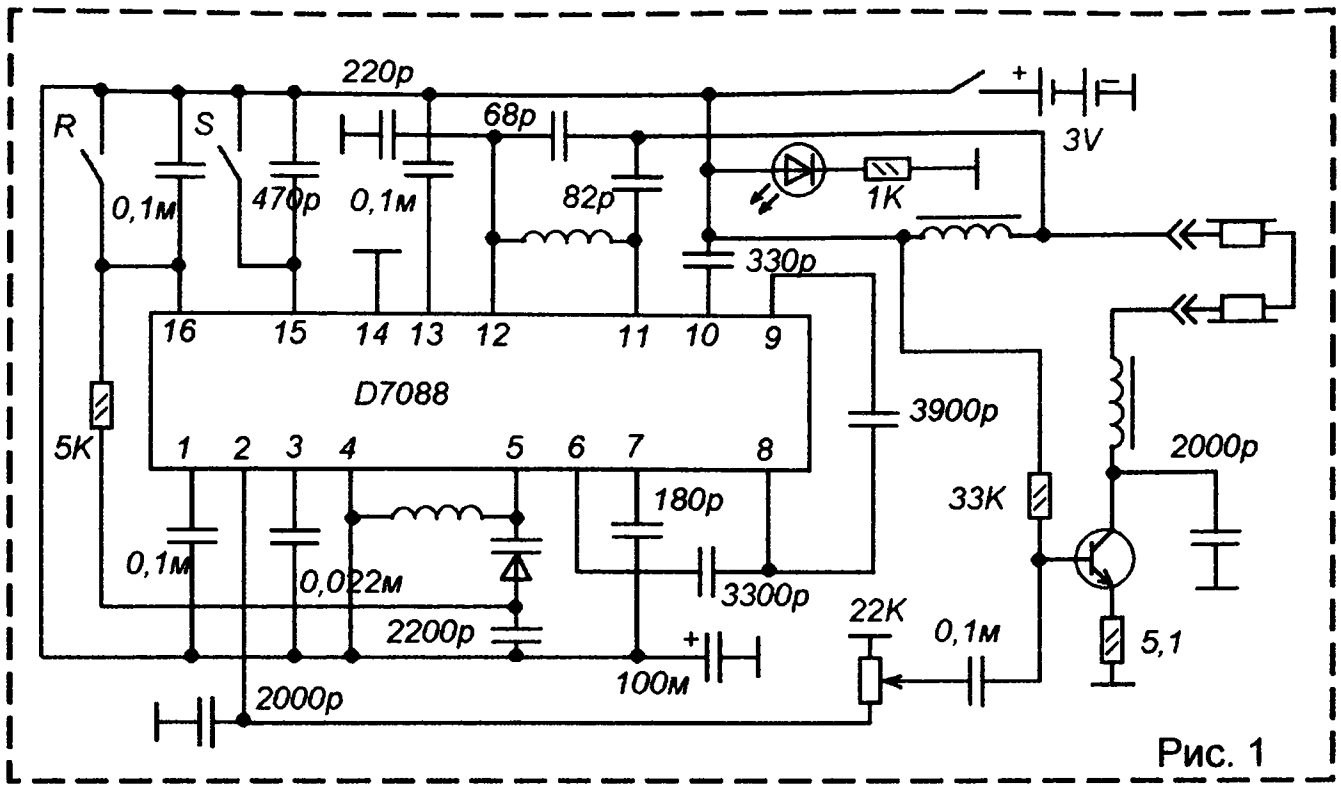


Рис. 1

В статье автора «УКВ-ЧМ диапазон в старом «ВЭФе», опубликованной в журнале «Радиоконструктор» №8 за 2005 год, рассказано как ввести УКВ диапазон в приемник «ВЭФ», собрав приемную схему на микросборке КХА058 или на микросхемах К174ХА34, К174ХА42.

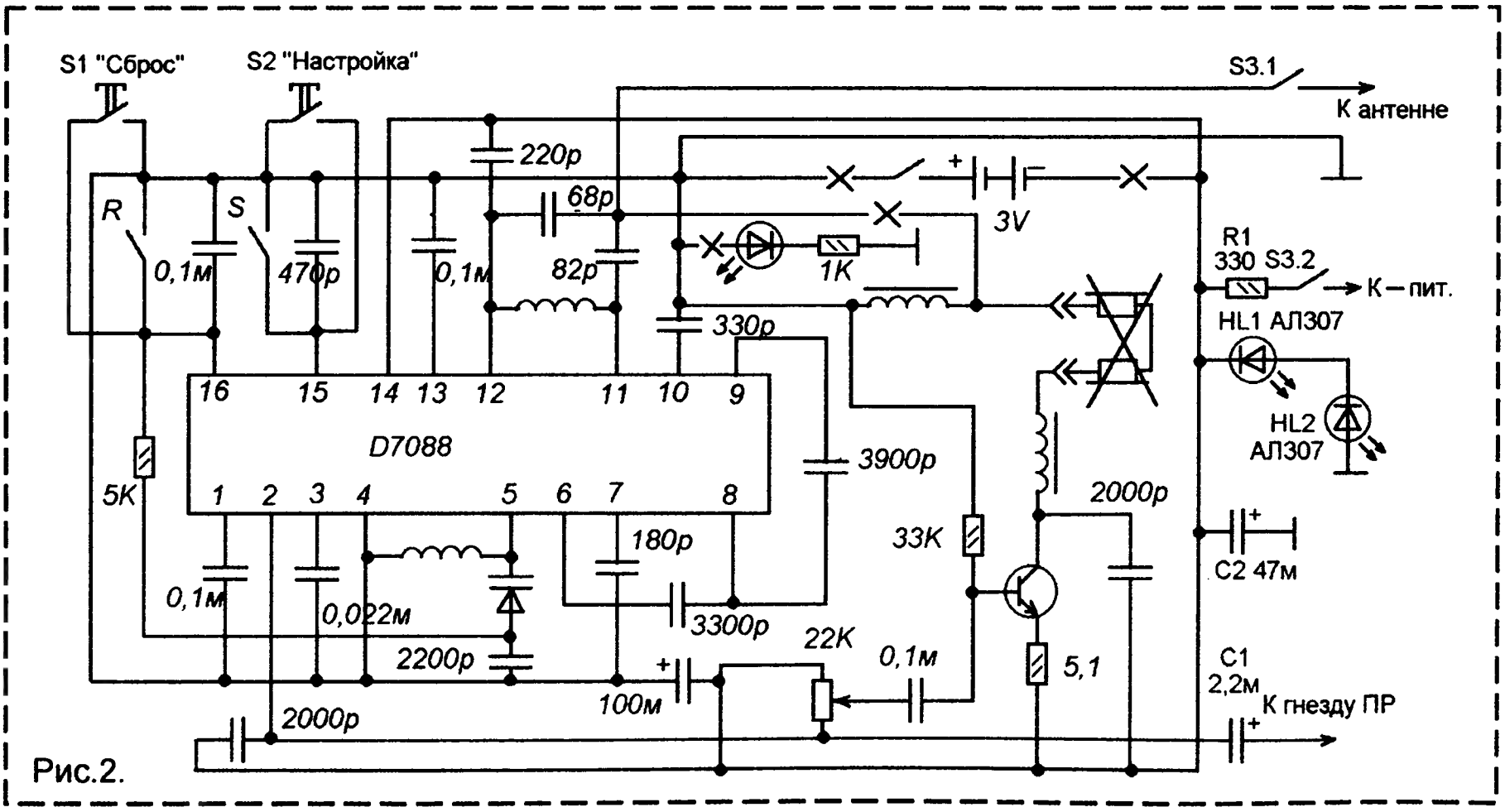


Рис.2.

Но есть и более простой способ. В настоящее время в торговле имеется широкий ассортимент карманных УКВ-ЧМ приемников китайского производства, работающих на головные телефоны. Эти приемники построены по простым схемам на базе микросхемы TDA7088 (или её китайском аналоге). В некоторых торговых точках цена такого приемника настолько низка, что комплект деталей для сборки приемника на К174ХА34 может оказаться в 1,5-2 раза дороже. Это обстоятельство позволяет взглянуть на эти приемники как на полуфабрикат для различных самоделок.

На рисунке 1 приводится типовая схема дешевого карманного УКВ-ЧМ приемника на базе микросхемы D7088 (аналог TDA7088).

А на рисунке 2 дана схема доработки схемы приемника с целью её установки в схему радиоприемника ВЭФ-202. Как видите, изменения малозначительны. Разбираете корпус «китайца» и извлекаете из него печатную плату. Обычно она не больше 50х30 мм. Затем, перерезаете дорожки согласно схеме на рисунке 2 (места перерезки показаны крестиками).

Далее, в корпусе дорабатываемого АМ-приемника нужно найти удобное место для «УКВ-платки», и на фронтальной панели сделать отверстия под установку двух миниатюрных кнопок (S1 и S2) и переключателя S3 (это может П2К или двойной тумблер).

Кнопки S1 и S2 будут служить органами настройки в УКВ-диапазоне, их нужно кратчайшими проводниками соединить с соответствующими кнопками, имеющимися на плате «китайца».

От телескопической антенны пускаете отрезок монтажного провода к S3.1, а от него к точке соединения контурных конденсаторов входного контура.

К выводу переменного резистора, – регулятора громкости, соединенного с выводом 2 микросхемы D7088 подпаиваете конденсатор C1, и через него подаете ЗЧ сигнал на контакт «ПР» панельки для подключения звукоснимателя, которая есть на корпусе переделываемого АМ приемника.

Теперь питание. Прежде всего нужно помнить, что в «ВЭФе», как и во многих других отечественных транзисторных приемниках, сделанных на германиевых транзисторах, на корпус идет плюс. Поэтому, питание подается, если так можно выразится, наоборот. Дорожку, от выключателя «китайца» нужно соединить с общим плюсом «ВЭФа», а минус подавать через S3.2. Схема на двух светодиодах HL1 и HL2 и резисторе R1 образует параметрический стабилизатор напряжения 3,2V, которым будет питаться «УКВ-платка».

Вот, пожалуй, и все. Чтобы перейти на УКВ нужно переключить барабанный переключатель диапазонов «ВЭФа» в положение «ПР» (у некоторых «ЗС»), что означает работу с сигналом от электропроигрывателя, и включить S3. Настройку на станцию производить кнопками S1 и S2.

Таким же образом можно доработать практически любой старый отечественный приемник с АМ диапазонами, даже «Альпинист». Однако, в случае с «Альпинистом» нужно будет предусмотреть антенну для УКВ-диапазона, например, проложить отрезок монтажного провода по периметру корпуса приемника.

Иванов А.

Ретро

Электрофон «Вега-101-стерео»

Электрофон «Вега-101-стерео» выпускался в начале 70-х годов прошлого века. Несмотря на формальную принадлежность к первому классу («101»), электрофон состоит из компонентов более низкого класса, – электропроигрывающее устройство II-ЭПУ-52С (второй класс, с пъезоэлектрическим звукоснимателем), а схема усилителя очень напоминает схему электрофона «Аккорд», который относится к более низкому классу. Хотя мощность УНЧ увеличина до 6W, и аккустические системы лучше, – простые двухполосные 10МАС-1, с динамиками 10ГД-30 и 3-ГД15.

Параметры:

1. Выходная мощность ..... 6W.
2. КНИ ..... не более 10%.
3. Частотный диапазон ..... 80-12000 Гц.
4. Питание ..... 220V или 127V.

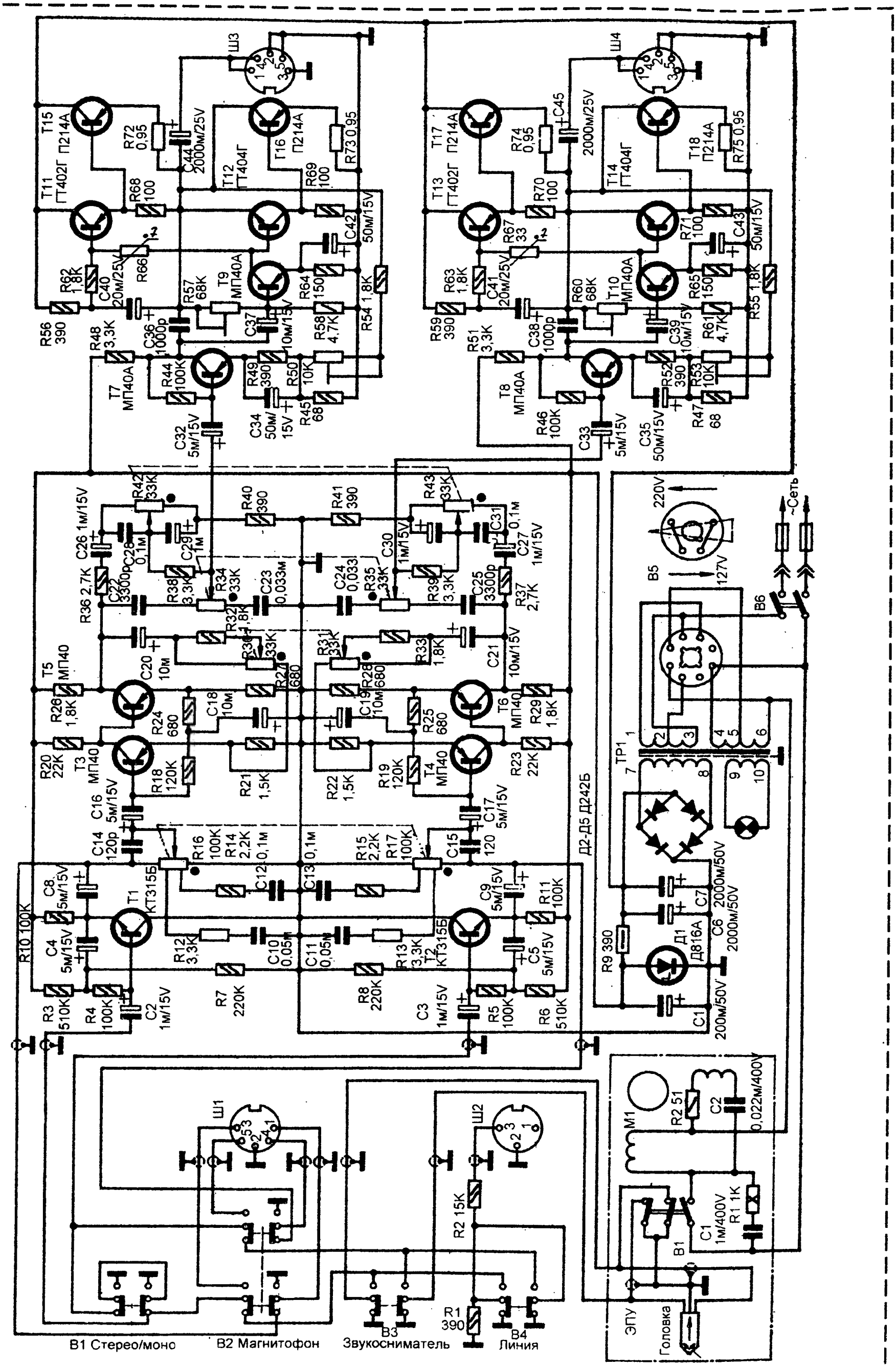
Электропроигрывающее устройство трехскоростное (78, 45 и 33,3 об/мин.) с автостопом и автовозвратом звукоснимателя на стройку.

Усилитель сделан в основном на германиевых транзисторах, но первые каскады на кремниевых КТ315.

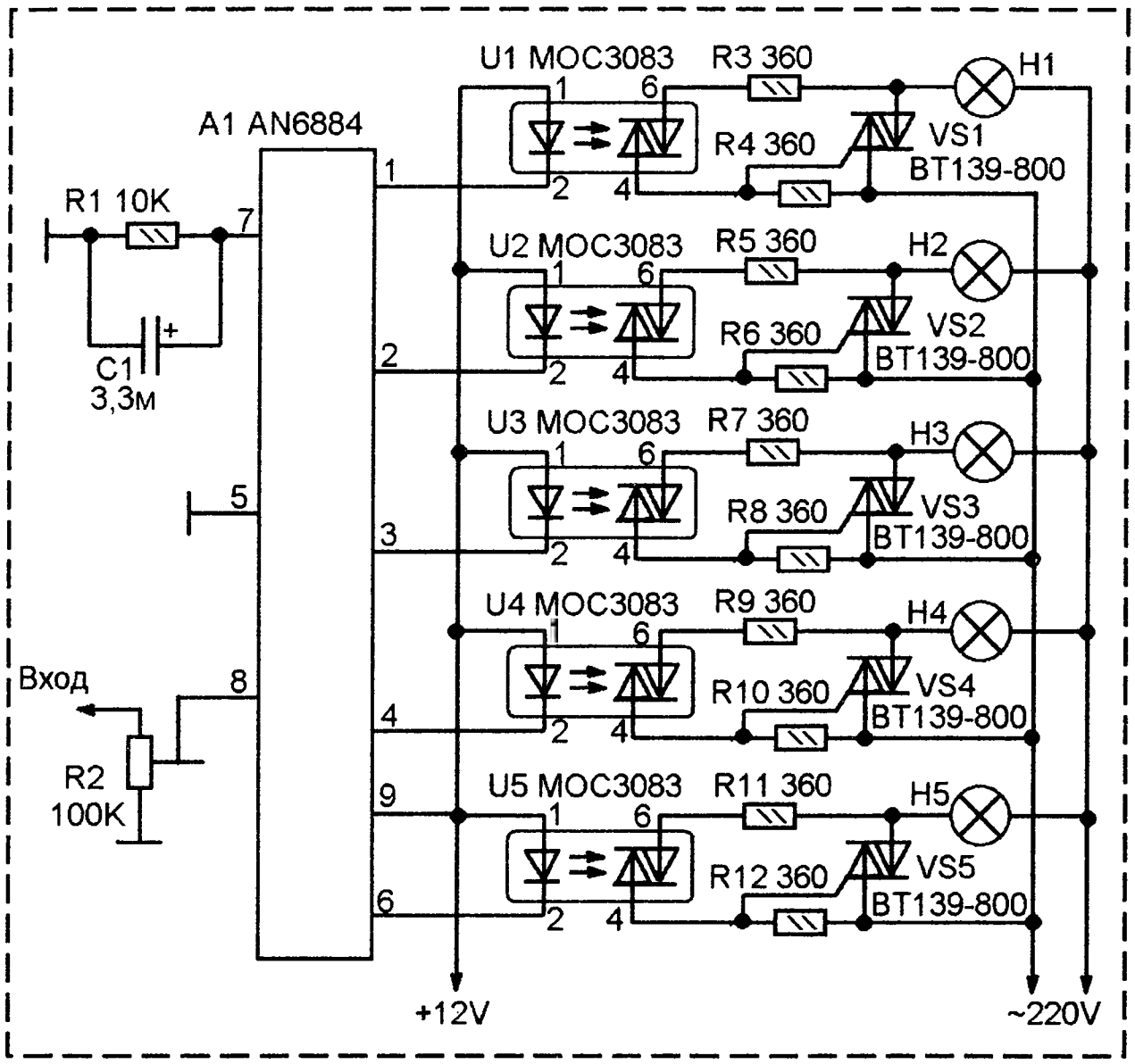
Предусмотрена регулировка тембра по НЧ и ВЧ, а так же, регулировка громкости и стереобаланса.

Источник питания на основе силового трансформатора, который выполнен на сердечнике УШ22-44. Обмотки : 1-2 – 75 вит. ПЭВ-037, 2-3 – 500 вит. ПЭВ-037, 4-5 – 500 вит. ПЭВ-037, 5-6 – 75 вит. ПЭВ-037, 9-10 – 26 вит. ПЭВ-037, 7-8 – 115 вит. ПЭВ-08.

Принципиальная схема →


Ш3
Ш4
T15 П214А
T11 ГТ402Г
T12 ГТ404Г
T16 П214А
T17 П214А
T13 ГТ402Г
T14 ГТ404Г
T18 П214А
T7 МП40А
T8 МП40А
T9 МП40А
T10 МП40А
T5 МП40
T6 МП40
T3 МП40
T4 МП40
T1 КТ315Б
T2 КТ315Б
Д1 Д816А
Д2-Д5 Д242Б
TP1
B5
B6
220V
127V
~Сеть
Ш1
Ш2
M1
B1
B2 Магнитофон
B3 Звукосниматель
B4 Линия
B1 Стерео/моно
ЭПУ
Головка

ДОРАБОТКА СТАРОЙ ЦМУ



В 80-90-х годах были очень популярны простые цветомузыкальные или светодинамические установки, состоящие из входного низкочастотного трансформатора, пассивного трех или пятиполосного фильтра и трех или пяти тиристорных или транзисторно - тиристорных ключей, нагруженных лампами или прожекторами. Такие установки мигают разноцветными прожекторами в такт музыке, или экран из матового стекла переливался разными цветами. Вечный их недостаток – отсутствие зависимости от уровня звукового сигнала. Практически, все они представляют собой однопороговые схемы, реагирующие на изменение частоты сигнала, но не его уровня.

Улучшить возможности такой системы можно заменив транзисторно-тиристорные ключи исполнительными узлами, схема одного из которых показана на рисунке. В основе схемы лежит пятикомпараторная микросхема AN6884, предназначенная для работы в схемах индикации уровня звукового напряжения (светящий светодиодный столбик). Здесь она включена практически по типовой схеме, но вместо индикаторных светодиодов к её выходам подключены светодиоды оптопар MOC3083, управляющих мощными симистотрными ключами.

Такие выходные узлы нужно подключить вместо старых тиристорных схем, непосредственно после пассивного полосового фильтра. А на вход полосового фильтра подавать сигнал с линейного выхода аппарата без разделительного трансформатора (развязку с электросетью обеспечивают оптроны). Если в схеме ЦМУ (или СДУ) есть усилитель – компрессор, его нужно исключить.

Теперь в каждом частотном канале будет как минимум пять ламп. Причем, число включенных ламп будет зависеть не только от частоты входного сигнала, но и от его уровня. Фактически, чем больше будет уровень сигнала частоты данного канала, тем больше будет яркость света этого канала, так как большее число ламп будет включено.

Конструкция экрана или способ расположения прожекторов зависит от конкретного случая. Схема показанная на рисунке предназначена для светового оформления танцпола в клубе. Поэтому схемы выходных каскадов, достаточно мощные. Мощность каждой лампы (или группы ламп) может достигать 1000W, но не менее 60W (при меньшей мощности симистор может не отрыться или открываться неуверенно).

Симисторы BT139-800 можно заменить отечественными ТС-112-16, ТС122-25, расчитанные на напряжение не ниже 400V.

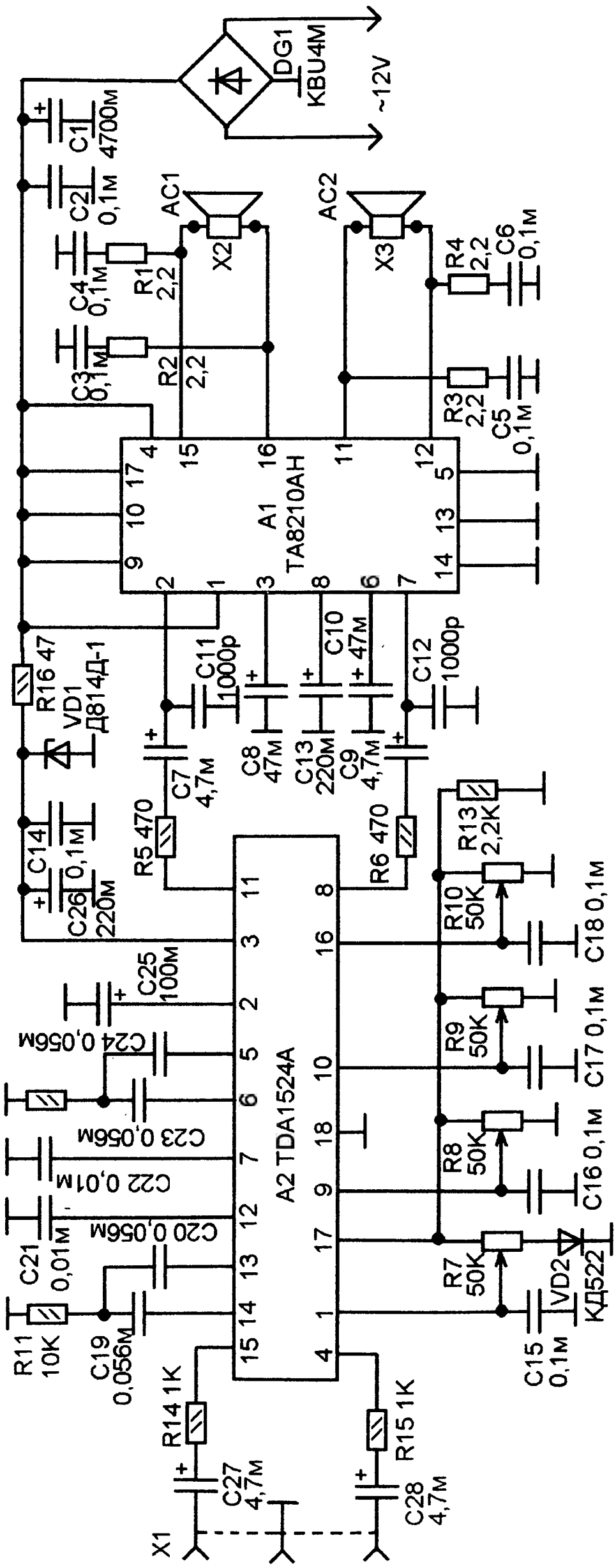
Микросхему AN6884 можно заменить любой аналогичной, – микросхем такого типа выпускается достаточно много наименований (пятипороговый светодиодный индикатор уровня сигнала).

Попцов Г.

СТЕРЕОУСИЛИТЕЛЬ С ПИТАНИЕМ ОТ «ЭЛЕКТРОННОГО ТРАНСФОРМАТОРА»

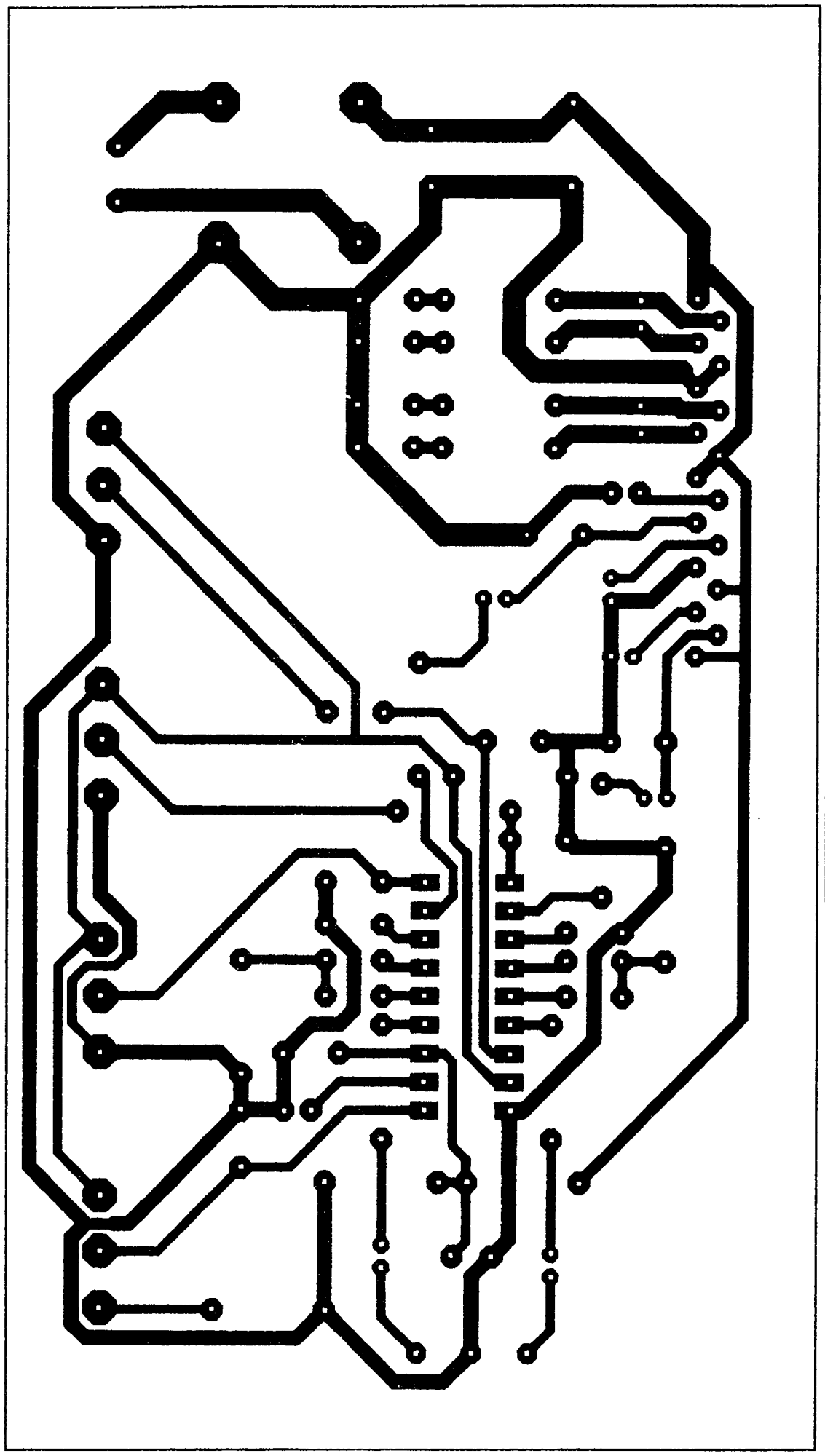
С помощью этого усилителя можно с хорошим качеством озвучивать сигналы от MP-3 плейера, DVD-аппаратуры или других источников аудиосигнала. Питается усилитель переменным напряжением 12V, которое можно взять с выхода импульсного источника питания для галогенных осветительных ламп, мощностью не менее 70W. В торговле такие источники именуются «электронными трансформаторами». Нужно выбрать «трансформатор» на 12V мощностью не ниже 70W. Преимущество «электронного трансформатора», представляющего собой простой импульсный источник питания, по сравнению с «неэлектронным», прежде всего в его размерах и весе, впрочем, и цена несколько ниже аналогичного «неэлектронного».

Усилитель выполнен в виде законченного модуля на одной печатной плате, на которой распложен двухканальный мостовой УМЗЧ, предварительный усилитель с электронными регуляторами, переменные резисторы – регуляторы, а также диодный мост выпрямителя источника питания. Внешних элементов (расположенных за пределами платы) почти нет. Элементами крепления платы усилителя в корпусе является теплоотводящий радиатор микросхемы УМЗЧ и крепежная арматура переменных резисторов.



Усилитель обладает следующими характеристиками:

1. Напряжение питания ..... ~12V.
2. Выходная мощность на нагрузках 4 Om, при КНИ 10% ..... 2x22W.
3. КНИ на частоте 1 кГц при выходной мощности 1W ..... 0,04%.
4. Номинальная выходная мощность при КНИ до 0,25% ..... 2x10W.
5. Номинальный входной сигнал 0,25V.
6. Диапазон регулировки тембра по НЧ и ВЧ ..... ±15 dB.
7. Сопротивление нагрузки 4...8 Om.



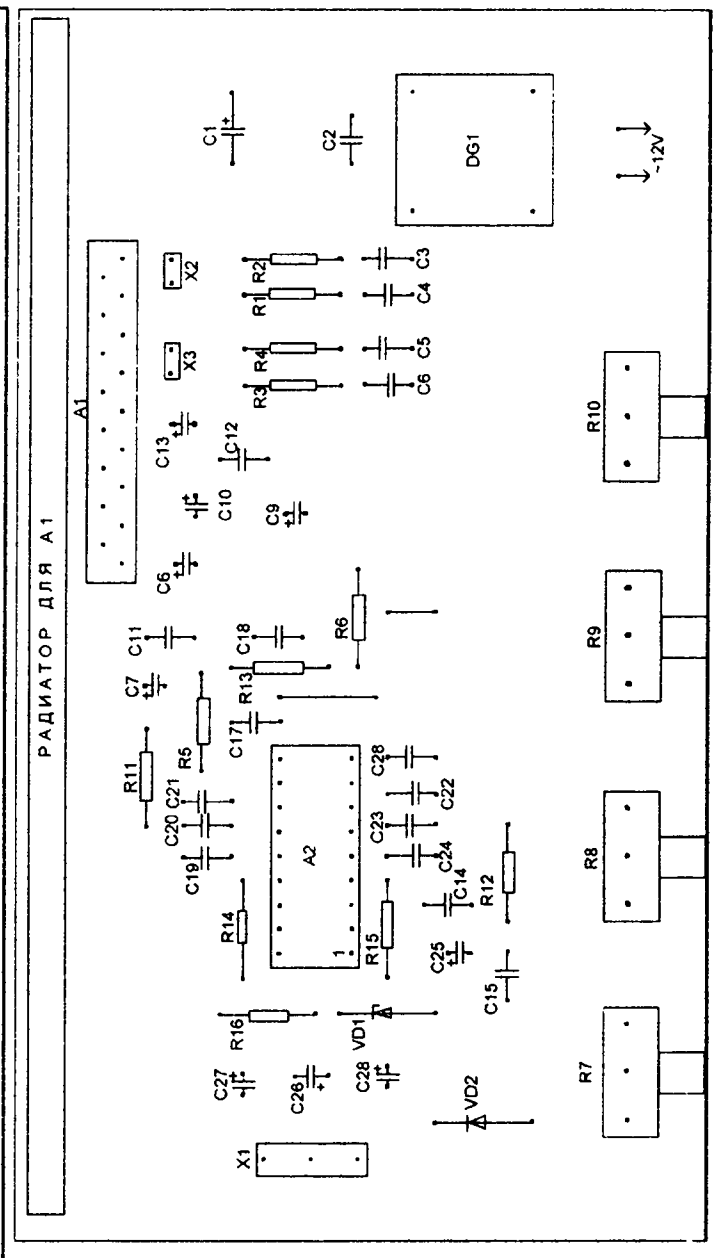


Схема расположения деталей на плате (рисунок дан без соблюдения масштаба).

Разводка печатной платы (масштаб 1:1)

Усилитель мощности выполнен на микросхеме TA8210AH, обычно используемой в усилителях мощности автомобильной аудиотехники. Микросхема включена по двухканальной мостовой схеме. Питание получает нестабилизированное от моста DG1, на вход которого поступает переменное питающее напряжение. Микросхема нуждается в теплоотводящем радиаторе.

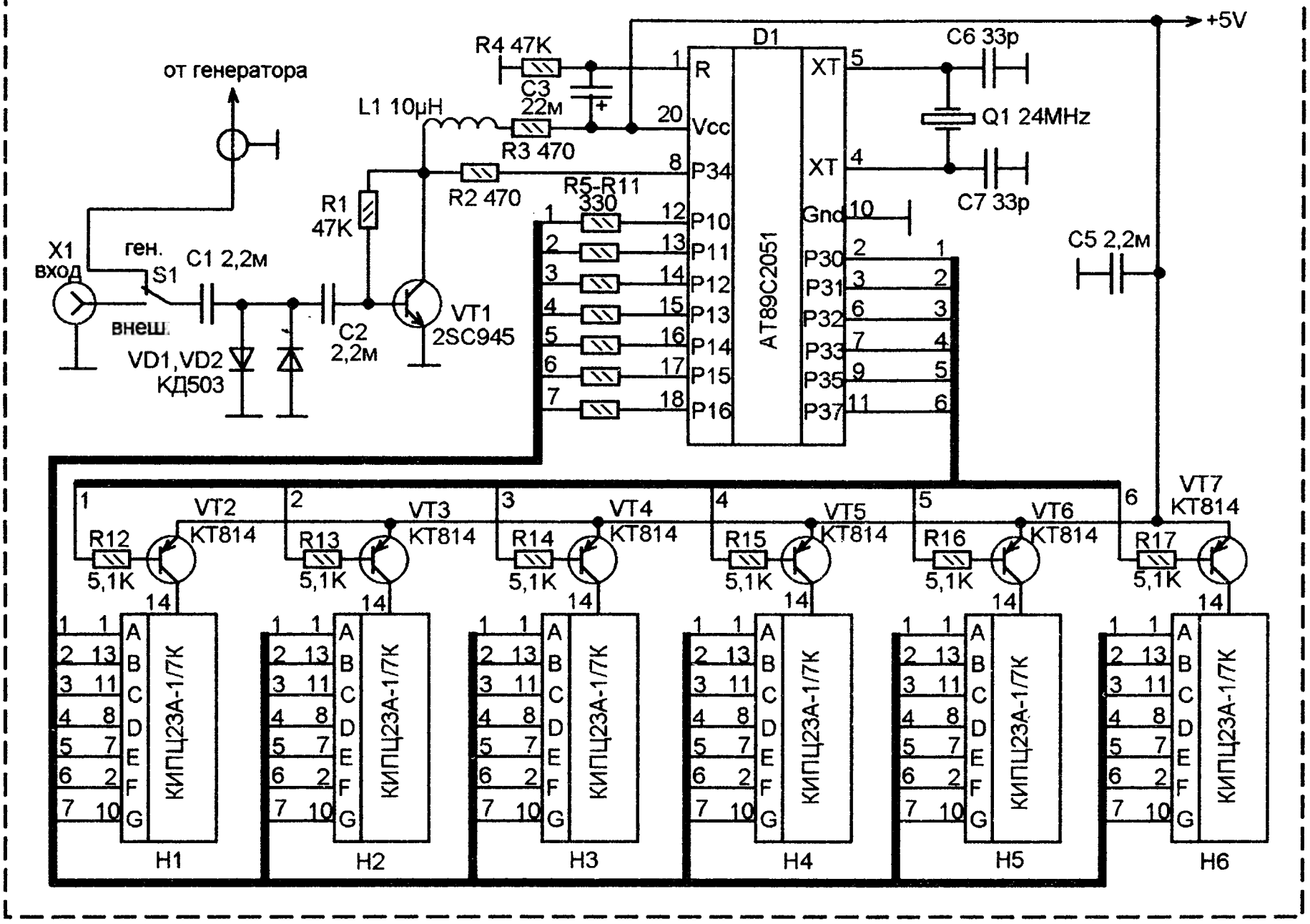
Предварительный усилитель выполнен на микросхеме A2 – TDA1524A, включенной по типовой схеме предварительного усилителя с электронными регуляторами громкости, тембра по низким и высоким частотам, и стереобаланса.

Усилитель собран на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита с односторонним расположением печатных дорожек.

Все конденсаторы должны быть рассчитаны на рабочее напряжение не ниже 20V.

Каравкин В.

ПРОСТОЙ НИЗКОЧАСТОТНЫЙ ЧАСТОТОМЕТР НА AT89C2051



генератора или внешнего источника).

Входной усилитель – формирователь выполнен по простой однокаскадной схеме. Конечно, его можно заменить более сложным и качественным каскадом, если это нужно.

Этот частотомер у меня работает в качестве электронной шкалы в составе низкочастотного функционального генератора, вырабатывающего синусоидальные частоты от 10 Гц до 500 кГц и импульсы от 1 Гц до 1 МГц. А так же, с его помощью можно измерять частоты сигналов, поступающих от внешних источников. В генераторе установка частоты производится параметрическим способом (с помощью переменных резисторов), поэтому, точная цифровая шкала, – это единственный доступный способ получить высокую точность установки частоты (пусть даже, с периодической ручной подстройкой).

Частотомер построен по предельно простой схеме на одном относительно недорогом микроконтроллере. Индикация – динамическая на шестиразрядном цифровом табло из одиночных семисегментных светодиодных цифровых индикаторов. Максимальное показание «999999Гц». Никаких переключений или органов управления нет, кроме переключателя «ген. /внеш.» (измерение частоты от

Программа для контроллера так же несложная, – HEX-файл относительно небольшой, что позволяет его безошибочно внести в окошко программатора даже ручным набором с клавиатуры.

```
:0300000002001EDD
:03000B000200F9F7
:10001B000200FC79287A007B007C007D007E007F4B
:10002B0000752600758140752400753C07531F957
:10003B007532A47533B07534997535927536875F2
:10004B0037F87538075399043B0AF758D3C758B2B
:10005B00C175891575B80275A88A438850E526B411
:10006B000012BF0020BE002DBD003ABC0047BB00F4
:10007B00540200E0E5262430F88690C2971200F275
:10008B00D2971200F2EF2430F88690C2B71200F22A
:10009B00D2B71200F2EE2430F88690C2B51200F2FD
:1000AB00D2B51200F2ED2430F88690C2B31200F2F2
:1000BB00D2B31200F2EC2430F88690C2B21200F2E6
:1000CB00D2B21200F2EB2430F88690C2B11200F2D9
:1000DB00D2B11200F2EA2430F88690C2B01200F2CC
:1000EB00D2B01200F201687525FFD525FD2205243B
:1000FB0032C28E758D3C758BC1D913C28C12011C0B
:10010B007928758C00758A00752400438850D28E2F
```

```
:10011B0032E58A540FF520E58A54F0C4F521E58CBD
:10012B00540FF522E58C54F0C4F523E52125222547
:10013B0023252475F006A4252072F0501375F00AC0
:10014B00842419F8E5F0240675F00A842802015F6F
:10015B0075F00A84AAF0F8E52275F005A4F9E523F9
:10016B0075F009A429F9E52475F003A4292521923A
:10017B00D52872D5501375F00A842419F8E5F024AC
:10018B000675F00A842802019875F00A84ABF0F822
:10019B00E52223F9E52475F005A4292875F00A84D6
:1001AB00ACF0F8E5232323F9E52475F005A4292801
:1001BB0075F00A84ADF0F8E52475F006A42875F007
:0D01CB000A84AEF075F00A84AFF0F526222C
:00000001FF
```

Светодиодные индикаторы можно заменить любыми другими с общим анодом, например, КИПЦ01А-1/7Л, КИПЦ02А-1/7К, АЛС321Б, АЛС324Б, АЛС333Б, АЛС335Б и другие.

Напряжение питания должно быть стабилизированным, например, с помощью интегрального стабилизатор КР142ЕН5А.

Кожухин В.А. (kozux@bk.ru)

ИДЕНТИФИКАТОР СТАБИЛИТРОНОВ

Сейчас российскому радиолюбителю доступна элементная база самых разных фирм и стран происхождения. С одной стороны, это хорошо, но с другой, – бывает очень трудно найти нужную, хотя бы краткую информацию по конкретному изделию. Например, держите вы в руках «стекляшку» с двумя выводами, – что это? Диод? Стабилитрон? А если стабилитрон, то на какое напряжение?

В таком случае полезно держать под рукой несложную приставку к мультиметру, которая позволяет не только отличить диод от стабилитрона, но и определить напряжение стабилизации стабилитрона в пределах до 35V.

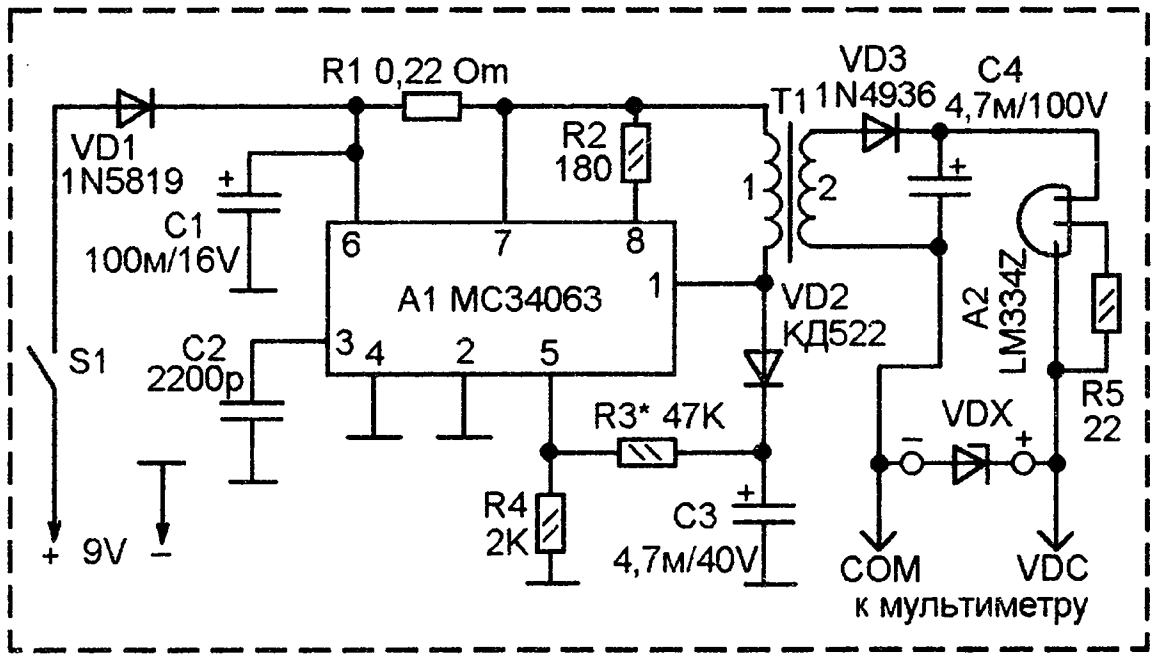


Схема представляет собой DC-DC преобразователь с гальванической развязкой между входом и выходом. Это позволяет приставку питать от источника мультиметра. Генератор с ШИМ выполнен на специализированной микросхеме MC34063. Чтобы обеспечить полную гальваническую развязку между источником питания и измерительной цепью, контрольное напряжение снимается с первичной обмотки трансформатора. Для этого сделан отдельный выпрямитель на VD2. Точка стабилизации (величина выходного напряже-ния) устанавливается подбором R3.

На конденсаторе С4 выделяется напряжение около 40V. Стабилизатор тока А2 и проверяемый стабилитрон VDX образуют параметрический стабилизатор, а мультиметр, подключенный к X1 и X2 измеряет напряжение на этом стабилитроне.

При подключении анодом к «+», а катодом к «–» диода или несимметричного стабилитрона мультиметр покажет минимальное напряжение. Если подключить в обратной полярности (как VDX на схеме), то для диода показания мультиметра будет около 40V, а для стабилитрона, – напряжение стабилизации (если оно ниже 40V).

У симметричного стабилитрона напряжение стабилизации будет индицироваться при любой полярности подключения.

Трансформатор Т1 намотан на ферритовом кольце внешним диаметром 23 мм. Обмотка 1 содержит 20 витков, обмотка 2 – 35 витков провода ПЭВ 0,43. Намотка – виток к витку. Первичная обмотка расположена на одной части кольца, вторичная, – на противоположной. Накладывать одну обмотку на другую не нужно.

Налаживание. К клеммам вместо стабилитрона VDX подключите резистор сопротивлением 10К и подбором сопротивления R3 добейтесь, чтобы на С4 было 40V.

Каравкин В.

ОСЦИЛЛОГРАФИЧЕСКИЙ ПРОБНИК

Доступные большинству радиолюбителей сервисные и лабораторные осциллографы выпуска 70-80-х годов, обладают высокой точностью и достаточной функциональностью. Но они слишком тяжелы и громоздки, их невозможно использовать в полевых условиях или при ремонте по вызову.

Конечно, сейчас есть осциллографические мультиметры или миниатюрные приставки к ноутбукам – USB-осциллографы. В литературе встречаются описания микроконтроллерных самоделок на ЖК-панелях. Но все это либо очень дорого, либо сложно, требует «суперсовременную» элементную базу, которую не всегда можно приобрести.

Поэтому, желательно в дополнение к «динозавру» типа С1-55 иметь осциллографический пробник, простой и дешевый в изготовлении. В журнале «Радиоконструктор» №9 за 2005, на стр. 10 (Л.1) приводится описание логического пробника, с экраном 10х10 из набора отдельных светодиодов. Конструкция, безусловно, интересная но, недостаточно функциональная. Во-первых, работает только с логическими уровнями и не может показывать процессы в аналоговых цепях. Во-вторых, использование 100 отдельных светодиодов делает экран слишком большим и плохо читаемым с близкого расстояния.

На рисунке в тексте показана схема моего варианта осциллографического пробника. Его главные отличия от предложенного в Л.1:

1. В качестве экрана используется графический светодиодный индикатор КИПГ03А-8х8К, поэтому экран хотя и маленький (20х20мм), но легко читаемый с близкого расстояния.
2. Питается пробник от собственного гальванического источника, или от сетевого адаптера.
3. Можно анализировать как логические схемы, так и аналоговые, включая и схемы с переменным током.
4. Максимальная чувствительность (отклонение на всю высоту Y) составляет 1V.

Схема, как и у настоящего осциллографа, состоит из канала вертикального отклонения (на микросхеме А1), горизонтальной разветки (узел на микросхемах D1 и D2), источника питания и индикаторного устройства.

В канале вертикального отклонения работает широко известная индикаторная микросхема LM3914, с линейной зависимостью индикации. Режим работы установлен - «движущаяся точка». Так как архитектура используемого графического индикатора 8Х8 (8 по вертикали и 8 по горизонтали, всего 64), здесь используются только 8 выходов микросхемы А1. При питании опорной цепи её компараторов от встроенного стабилизатора напряжения 1,25V, получается, что величина максимальной индикации соответствует входному напряжению 1V (поступающему на вывод 5).

На резисторах R1 и R2, которые входят в состав внутреннего стабилизатора А1 и схему задания тока через светодиоды, сделана схема перемещения «нулевой линии» по вертикали («смещение по вертикали»). Это позволяет установить нулевую линию индикации на любую из 8-и строк индикатора и исследовать как постоянные положительные, так и отрицательные и переменные напряжения.

Постоянное напряжение с R2 суммируется с входным, благодаря тому, что поступает на «заземленный» вывод R3 – регулятора чувствительности по вертикали.

Обратите внимание, – «земля» входа (X1) подключена не к общему минусу питания схемы, а к движку резистора R2.

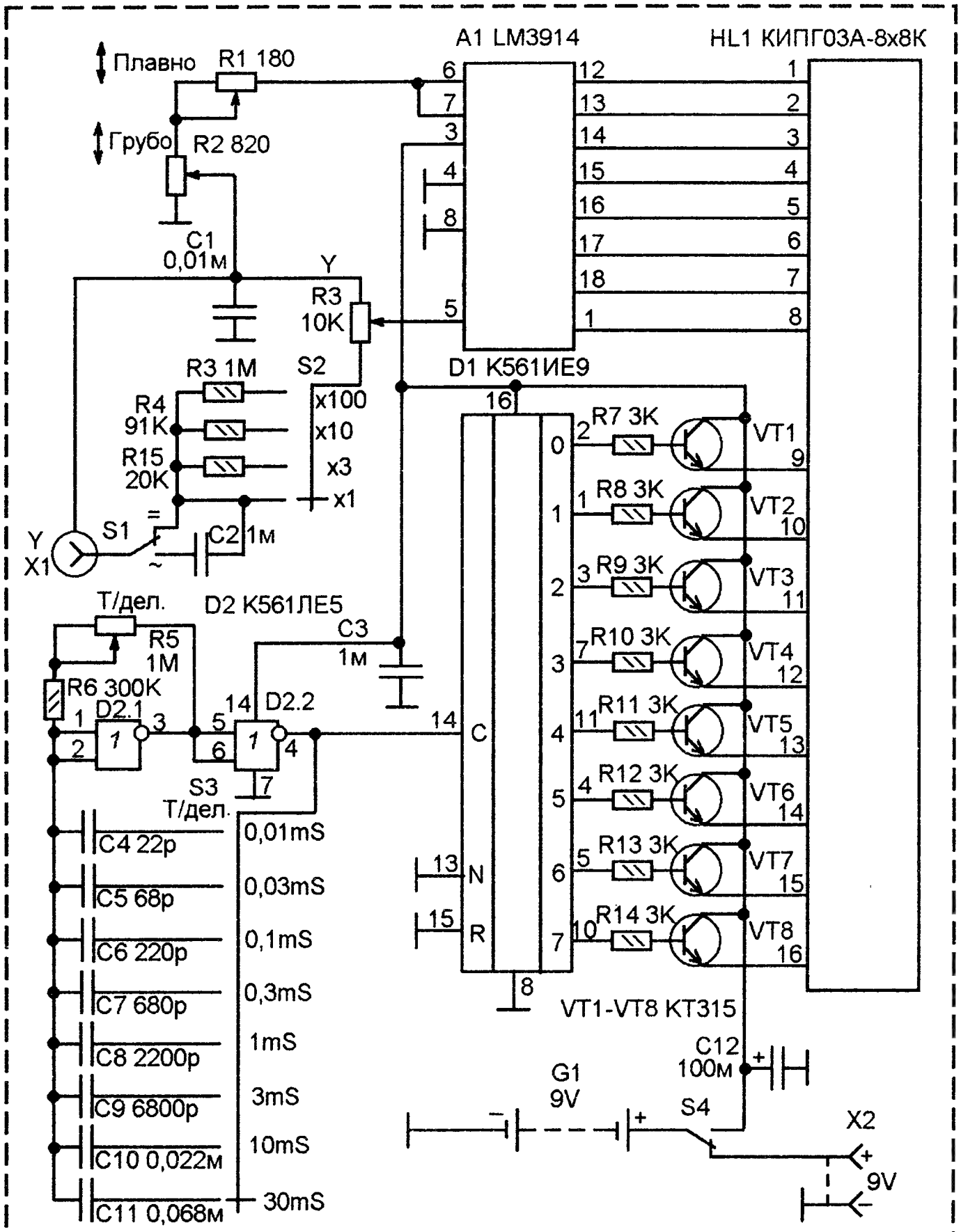
Переключатель S1 служит для выбора импульсного режима (как на схеме) или режима переменного тока, когда постоянную составляющую не пускает конденсатор С2.

Переключатель S2 ступенчато регулирует чувствительность. Положение х3 наиболее удобно при анализе логических схем.

Схема развертки сделана по такой же схеме, как и в Л.1. Она состоит из мультивибратора на логических инверторах D2.1 и D2.2 и счетчика D1. Частота мультивибратора ступенчато регулируется с помощью переключателя S3, который переключает емкости в частото-задающей цепи мультивибратора. Плавная регулировка с помощью R5. Положения переключателя подписаны в единицах времени на одно деление по горизонтали (всего по горизонтали 8 делений).

Импульсы с выхода мультивибратора поступают на вход счетчика D1, который своими выходами сканирует вертикальные столбцы светодиодного графического индикатора, создавая развертку по горизонтали.

Чтобы получить достаточную яркость свечения индикатора ток через его светодиоды должен быть не менее 10mA. Максимум же единицы выхода К561ИЕ9 – всего 3 mA. Поэтому, ток на светодиоды подается через



выключенному, а в крайних, – питание от батареи или от внешнего источника.

Стабилизатора напряжения питания в схеме не предусмотрено. Это немного негативно сказывается на стабильности частоты развертки, но не на точности работы канала вертикального отклонения, так как в микросхеме LM3914 есть стабилизатор опорного напряжения. Впрочем, это же пробник, а не полноценный осциллограф, – высокой точности от него и не требуется.

Большинство деталей расположено на отрезке макетной печатной платы размерами 90х23мм. На плате, расположены три микросхемы и транзисторные ключи, другие детали.

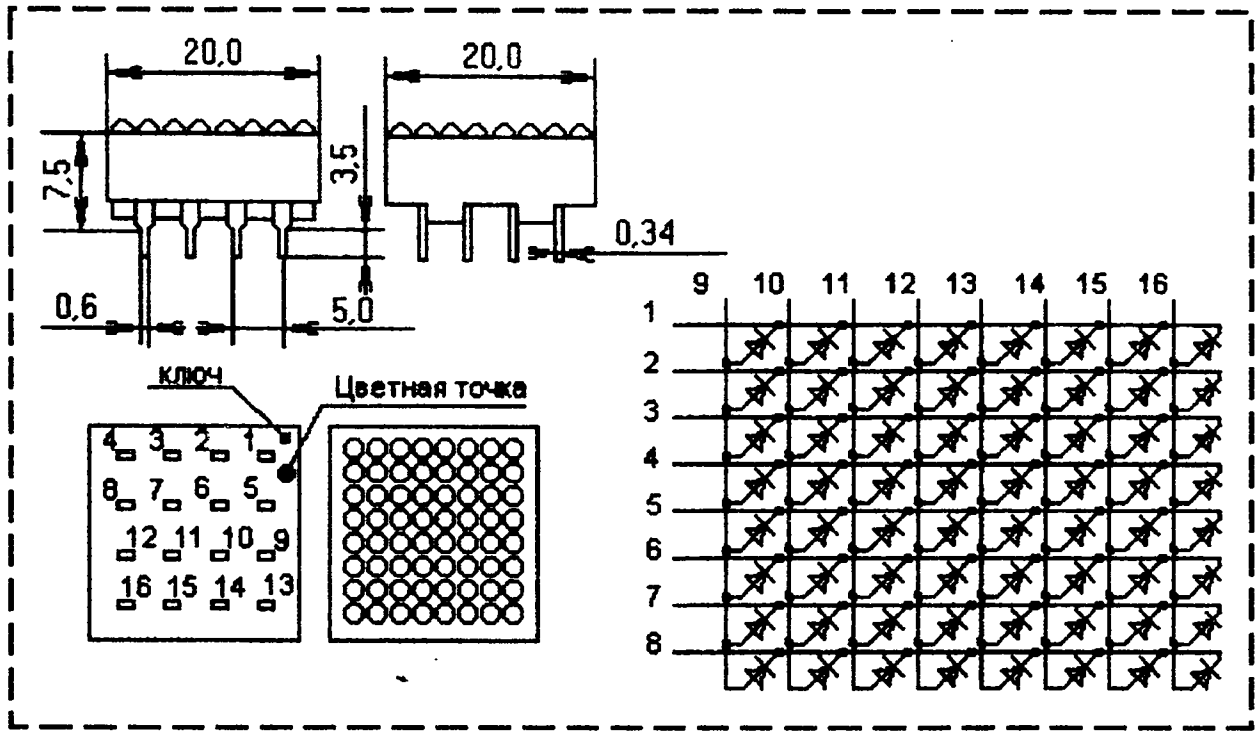
Корпус сделан из пластмассового пенала размерами 210х30х30мм. В одной из его половинок располагается печатная плата и батарея питания. В другой сделан вырез 20х20мм под индикатор, и отверстия для установки переменных резисторов R1, R2, R3, R5, а так же для всех переключателей и разъемов. Все соединения выполнены монтажным проводом, а для соединения с индикатором используется два ленточных кабеля по 8 жил в каждом.

восемь транзисторных ключей VT1-VT8, включенных по схеме усилителей тока.

Питается пробник от «Кроны», вернее от её импортного аналога. Так как фактически в любой момент времени светится только один светодиод индикаторной матрицы ток, потребления не превосходит 20mA. Но, при наличии электросети на месте проведения работ прибор можно питать и от сетевого адаптера, через разъем X2. Переключатель S4 одновременно является выключателем питания при работе от батареи и переключателем источника питания. При работе от внешнего источника выключение производится отключением этого источника от сети или разъема X2. На месте S4 можно установить тумблер с нейтралью, тогда нейтральное положение будет соответствовать

Детали. Использовать вместо микросхемы LM3914 другие LM39xx нежелательно, так как у них логарифмический закон индикации, а здесь нужен исключительно линейный.

Микросхемы К561 можно заменить любыми аналогами серий К176, К564, CD40. Вместо К561ЛЕ5 (или её аналога) можно использовать любую микросхему данной серии, имеющую не менее двух инверторов. Счетчик К561ИЕ9 (или аналог) можно заменить деся-



тичным счетчиком К561ИЕ8, соединив его выход №8 с входом обнуления (R).

Что касается индикатора КИПГ03А-8х8К, – его можно заменить любым аналогичным графическим светодиодным индикатором отечественного или зарубежного производства. На рисунке в тексте приводится чертеж корпуса и схема индикатора КИПГ03А-8х8К.

В крайнем случае, вместе графического индикатора можно использовать отдельные светодиоды, всего 64 штуки. Но, желательно чтобы эти светодиоды были как можно меньших размеров, и расположить их на основе экрана максимально близко друг к другу. Лучше использовать миниатюрные светодиоды с квадратными корпусами, и склеить их в матрицу при помощи какого-либо подходящего клея.

Индикатор нужно закрыть светофильтром соответствующего цвета и снабдить блендой, защищающей его от внешнего света.

Налаживание. Проверьте правильность монтажа. Включите прибор. Если резистор R2 находится в нижнем по схеме положении индикации не будет (ноль за пределами экрана). Поворотом R2 добейтесь индикации. На экране должна быть движущаяся горизонтальная точка или горизонтальная линия (это зависит от того какая частота развертки выбрана). После того как вы убедились в том, что прибор работает, переключите S1 в положение «=» и отградуируйте шкалу вокруг ручки переменного резистора R3, подавая на вход прибора постоянное напряжение от лабораторного источника (при необходимости, через потенциометр), и измеряя его мультиметром. Нанесите вокруг ручки R3 не менее десяти рисок. Затем проверьте соответствие на всех четырех пределах (на всех четырех положениях S2). Если нужно подберите сопротивления R3, R4, R15. Погрешность 10-15% вполне приемлема.

Точность развертки, в общем, можно установить подбором сопротивления R6, а для каждого из положений S3 – подбором емкости соответствующего конденсатора.

В работе данный пробник во многом сходен с простым импульсным осциллографом.

При анализе логических схем ручками смещения по вертикали (R1 и R2) установите линию (бегущую точку) на нижнюю линию индикатора. Затем, подаете на вход напряжение от шины плюса питания анализируемой схемы, и ручкой чувствительности (R3) установите бегущую точку на верхний ряд индикатора. Далее, все как с обычным импульсным осциллографом, – внизу ноль, вверху единица. А если линии и внизу и вверху, – то это импульсы и чтобы их увидеть нужно подстроить развертку (R5, S3).

При анализе аналоговых схем резисторами R1 и R2 установите линию (бегущую точку) где-то посредине высоты экрана. Точно посредине, как у настоящего осциллографа, не получится, потому что у данного индикатора четное число строк, так что на четвертую или пятую линию. Тоже самое и при работе с переменным током.

Устойчивого изображения импульсов или формы переменного напряжения добивайтесь регулировкой развертки (R5, S3).

С помощью этого пробника можно видеть логические уровни, постоянные напряжения, прямоугольные импульсы, синусоидальное переменное напряжение. Конечно, все в пределах точности данного пробника и в пределах разрешающей способности 64-точечного экрана.

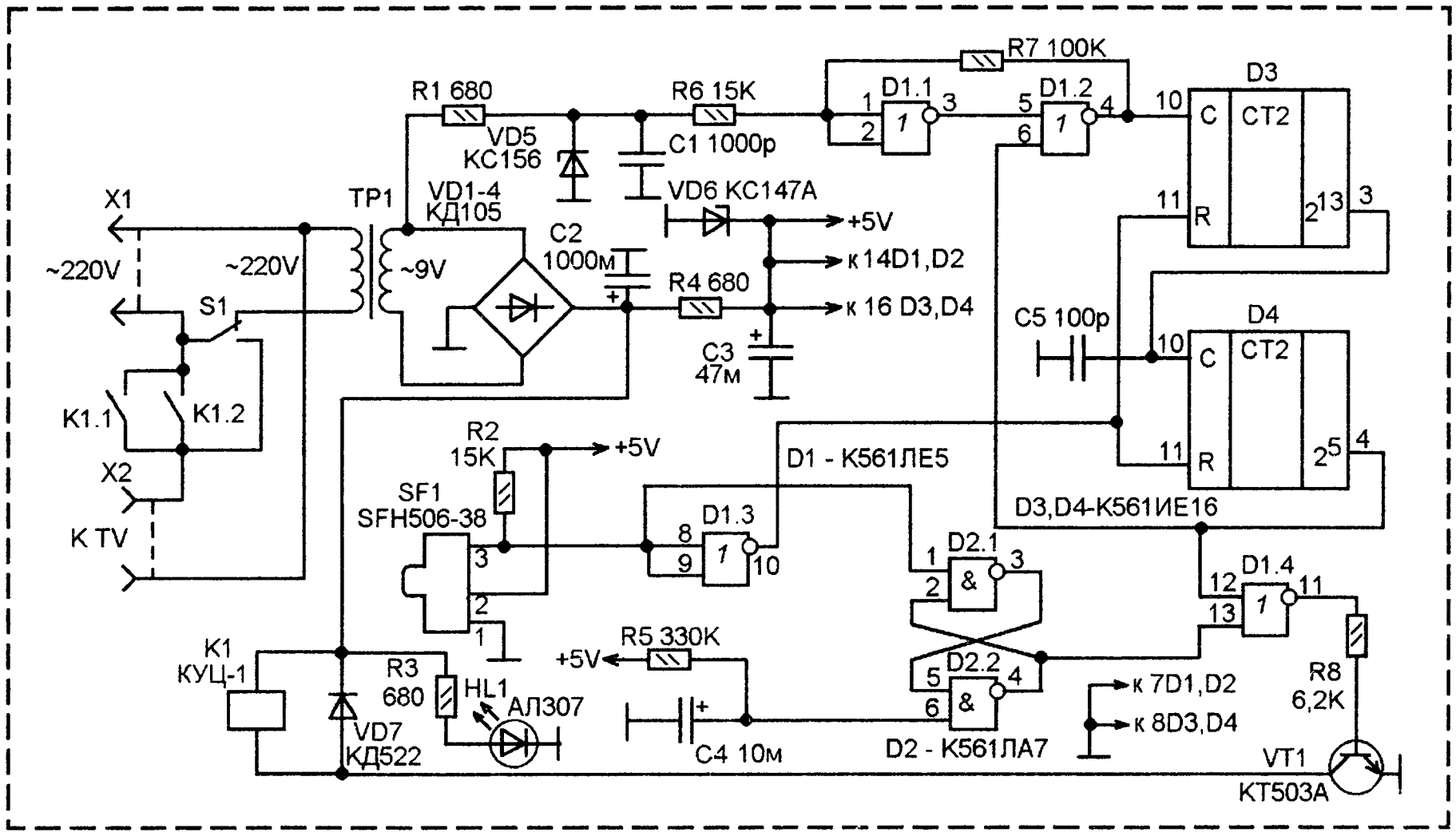
Несмотря на все эти ограничения, работая в паре с мультиметром, этот пробник может во многих случаях заменить настоящий осциллограф.

Каравкин В.

Литература:

1. Андреев С. Универсальный логический пробник. ж.Радиоконструктор 09-2005, стр. 9-11.

ЗАЩИТНЫЙ ТАЙМЕР ДЛЯ ТЕЛЕВИЗОРА



Современные телевизоры – очень экономичны и надежны, но от бесцельной работы даже таких надежных устройств хорошего ждать не приходится. Круглосуточно работающий телевизор потребляет электроэнергию, портится от износа, и в некоторых случаях может даже стать причиной возгорания.

Проблема в том, что даже наличие в современном телевизоре встроенного таймера и схемы выключения при пропадании сигнала большой пользы не приносит. Есть каналы, особенно кабельные, на которых вещание ведется круглосуточно, а таймер нужно периодически переустанавливать. Нужна схема, автоматически отключающая телевизор от электросети тогда, когда он уже не нужен, то есть, тогда, когда его не смотрят. Проще это определить по сигналу пульта дистанционного управления, – установить достаточно продолжительный интервал времени (например, 1,5 часа) и если в течение этого времени зритель ни разу не воспользуется пультом, – выключить телевизор. Включить его можно будет снова, подав команду от пульта. Дополнительно, нужно сделать так, чтобы после перерыва в электроснабжении телевизор не включился.

Принципиальная схема таймера показана на рисунке. Штепсельная вилка X1 включается в электросеть, а X2 – розетка для подключения телевизора. Чтобы таймер работал переключатель S1 должен быть включен как на схеме. Питание на телевизор подается через контакты реле К1.1 и К1.2. В другом положении S1 таймер выключен, а питание на телевизор поступает непосредственно.

Таймер отрабатывает время в 1,5 часа. Его схема состоит из счетчиков D3-D4 и формирователя импульсов на элементах D1.1-D1.2. Источником тактовых импульсов служит электросеть. Переменное напряжение частотой 50 Гц снимается с вторичной обмотки силового трансформатора TP1. Цепь R1-VD5-R6 формирует положительные импульсы, окончательную форму которым придает триггер Шмитта на D1.1-D1.2.

Импульсы частотой 50 Гц поступают на систему счетчиков D3-D4, и с приходом 262144-го импульса на выводе 4 D4 появляется логическая единица (при входной частоте 50 Гц это происходит через 1 час 28 минут после обнуления счетчиков).

Обнулением счетчиков D3 и D4 управляет стандартный интегральный фотоприемник SF1. Он направлен в сторону зрителя, поэтому счетчики обнуляются каждый раз как только зритель пользуется пультом, – от любой команды.

Если никаких сигналов от пульта в течение 1 часа 28 минут подряд не поступает, счетчики успевают досчитать до 262144 и единица, появившаяся на выводе 5 D4, инвертируется элементом D1.4 и выключает ключ VT1, в коллекторной цепи которого есть об-

мотка реле К1. Телевизор отключается от электросети, но сам таймер остается включенным. Если зритель, например, проснулся и решил продолжить просмотр передач ему достаточно послать любую команду с пульта. Команда будет принята фотоприемником и счетчики обнулятся. Реле К1 включит питание телевизора.

Теперь другой случай, – из-за шуток «чубайсиков» произошел перерыв в электроснабжении вашей квартиры. После подачи напряжения происходит зарядка конденсатора С4 через R5. Сформированный таким образом логический нуль устанавливает RS-триггер D2.1-D2.2 в единичное состояние. Единица с выхода D2.2 блокирует элемент D1.4 в положении нуля на выходе. Реле К1 не включает телевизор. Чтобы его включить нужно дать любую команду от пульта ДУ телевизора.

Таймер сделан в пластмассовом корпусе размерами 65х155х42 мм. Корпус специально предназначен для радиолюбительского творчества (куплен в магазине радиодеталей). Монтаж выполнен на макетной печатной плате, состоящей из фольгированных отверстий с шагом в 2,55 мм (стандартное расстояние между выводами микросхем в DIP-корпусах). Плата обрезана по размерам 60х120мм.

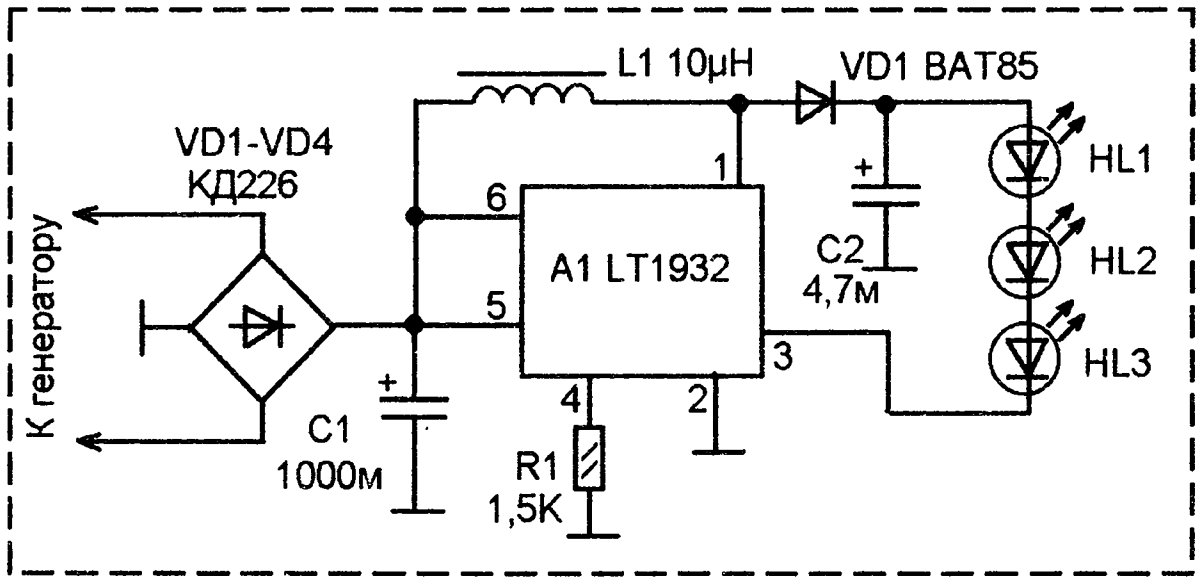
Трансформатор ТР1 маломощный (HR-230V 9V-0,04A) с вторичной обмоткой на 9V при токе до 40mA. Электромагнитное реле КУЦ-1 от старых телевизоров типа «УСЦТ». Реле, трансформатор и прочие детали, имеющие выводы под печатный монтаж размещены на этой плате. Розетка для подключения телевизора привинчена на верхнюю крышку корпуса. Там же расположен индикаторный светодиод HL1 и переключатель S1. Мощность S1 должна быть достаточной для включения телевизора. В узкой боковой стороне корпуса сделано прямоугольное отверстие под фотоприемник SF1, его светопринимающая (выпуклая) сторона максимально выдвинута в это отверстие наружу.

Если все детали исправны и нет ошибок в монтаже, налаживания практически не требуется.

Лыжин Р.

СВЕТОДИОДНАЯ ВЕЛОФАРА

Обычная велофара питается от генератора, приводимого в движение от велосипедного колеса. Поскольку в схеме велосипедного оборудования никаких аккумуляторов нет, напряжение на выходе такого генератора сильно зависит от скорости вращения колеса, и яркость свечения фары получается крайне неравномерной.



Используя в качестве источника света суперяркие светодиоды белого цвета свечения и импульсный DC/DC стабилизированный преобразователь напряжения, можно сделать велофару, яркость свечения которой будет не только выше, чем с лампой накаливания, но и будет поддерживаться стабильно высокой в очень широком диапазоне питающего напряжения.

На рисунке показана схема велофары на трех суперярких светодиодах и импульсном DC/DC преобразователе на микросхеме LT1932. Высокая и относительно стабильная яркость свечения светодиодов поддерживается в диапазоне питающих напряжений от 2 до 12V, при максимальном токе через светодиоды 50mA.

Генератор импульсного стабилизатора работает на частоте около 1 МГц (частота зависит от сопротивления R1).

Дроссель L1 – готовый, допускающий ток не менее 100mA.

Барабанов В.Н.

РЕГУЛЯТОР МОЩНОСТИ НИЗКОВОЛЬТНОЙ НАГРУЗКИ

С помощью этого регулятора можно регулировать мощность нагрузки, питающейся от автомобильного аккумулятора, в пределах от 10% до 100%. Регулировка осуществляется десятью ступенями с помощью переключателя. Данный регулятор можно использовать для регулировки яркости света самодельного прожектора, сделанного из автомобильной фары.

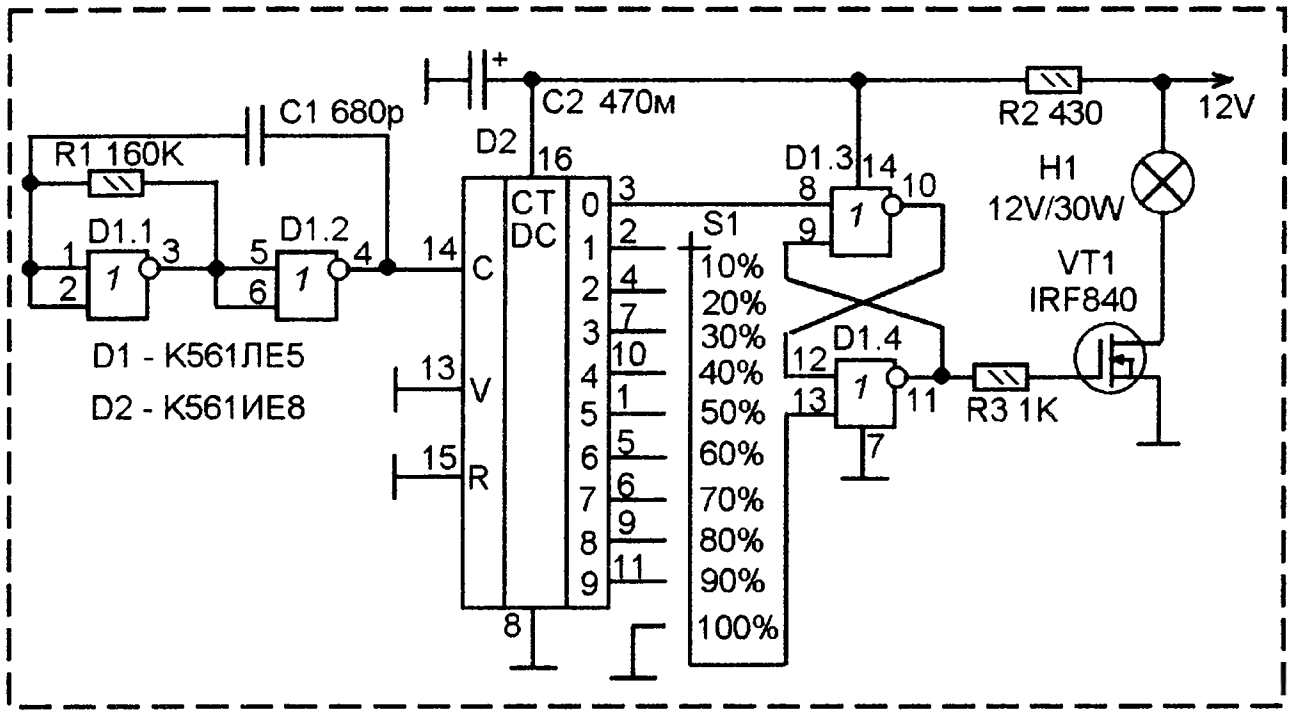


Схема приведена на рисунке. Она представляет собой цифровой генератор импульсов, широту которых можно регулировать ступенчато.

Работает схема следующим образом. Генератор на логических элементах D1.1 и D1.2 генерирует импульсы частотой около 5 кГц, эти импульсы поступают на счетный вход двоично-десятичного счетчика D2.

Выходные импульсы формируются RS-триггером D1.3-D1.4. Широта выходных импульсов зависит от того, сколько времени за один период обращения счетчика D2 этот триггер находится в единичном состоянии. И так, счетчик все время работает циклически, и логический уровень единицы «пробегает» по его выходам сверху вниз (по схеме). В начальный момент единица возникает на его выходе «0» и устанавливает триггер в единицу. Сколько времени за один цикл этот триггер будет в единичном состоянии зависит от того в каком положении находится переключатель. Если как на схеме (10%), то следующий же импульс обнулит триггер, и широта выходных импульсов будет равна периоду импульсов, поступающих на счетный вход счетчика D2. В положении 20%, – широта будет равна двум периодом, 30% – трем, и т.д. А в положении 100% триггер вообще не обнуляется и на его выходе нет импульсов, – только постоянный уровень логической единицы.

Импульсы (или постоянный уровень, при 100% установке) с выхода триггера поступают на ключ, выполненный на полевом транзисторе VT1. Здесь используется транзистор IRF840, сопротивление открытого канала которого равно 0,85 Ом, а максимальный ток стока 8 А. При таких характеристиках транзистор может управлять лампой мощностью до 90W, но для этого потребуется установить его на довольно объемный радиатор. При мощности до 25W (например, стандартная автомобильная лампа мощностью 21W) можно обойтись без радиатора, а с лампой мощностью 30-35W достаточно небольшого радиатора (металлическая пластина размерами 30х50 мм).

Следует заметить, что транзистор IRF840 более подходит для управления высоковольтной нагрузкой, а в этой схеме было бы лучше использовать другой, – низковольтный ключевой полевой транзистор с сопротивлением открытого канала в десятые доли ома, и значительно большим выходным током, например, IRFB61N15D, IRF3703, IRF2204, IRF1704, IRF1503, IRF1404. С такими транзисторами можно коммутировать мощность до 1000W (при напряжении 12V), но они слишком дороги и редко встречаются в продаже. Поэтому, здесь применен доступный транзистор IRF840.

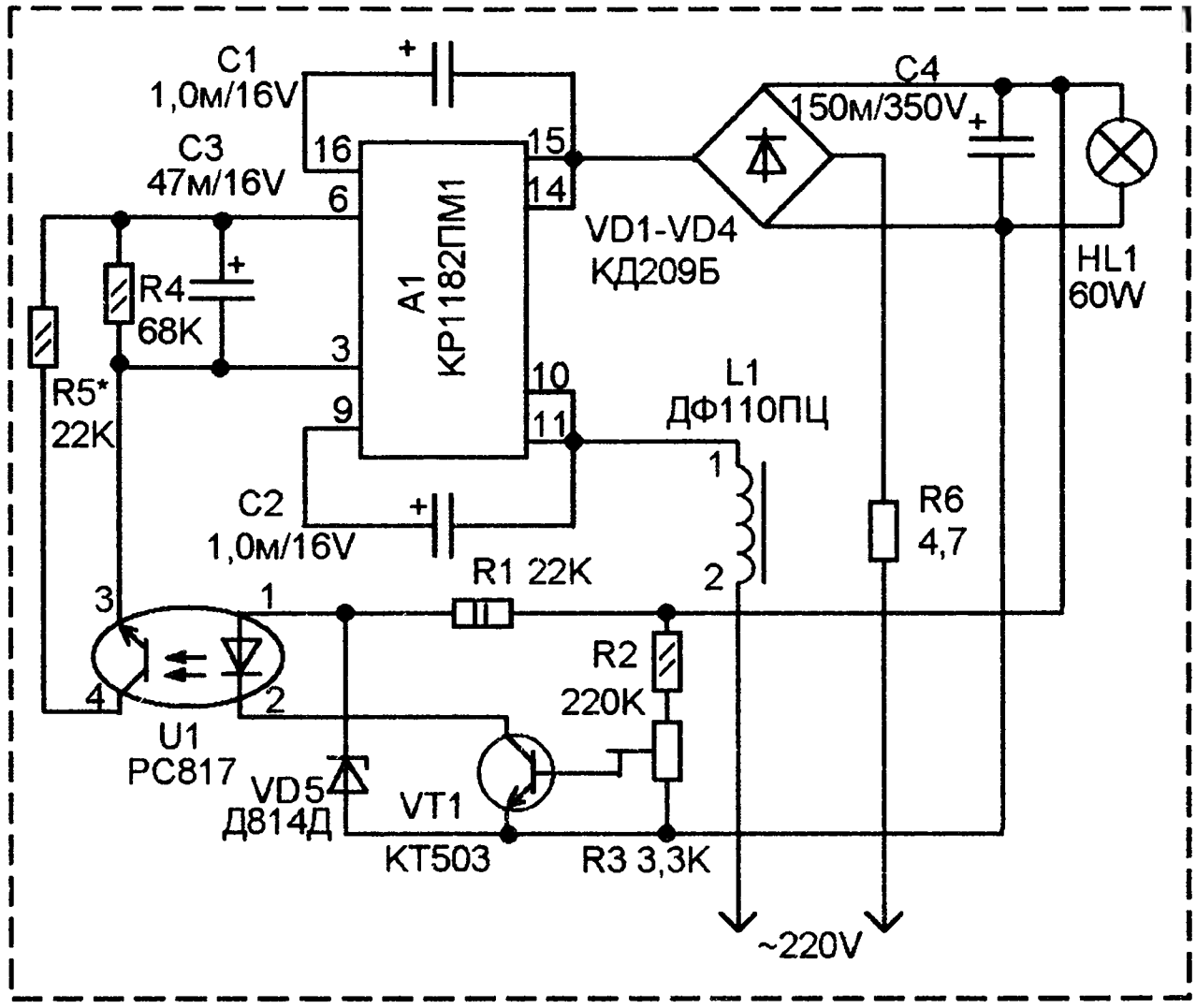
Впрочем, применение транзистора IRF840 позволяет, обеспечив раздельное питание для микросхем и нагрузки, управлять мощностью нагрузки питающейся постоянным или пульсирующим напряжением до 500V.

Налаживания практически не требуется. Микросхемы можно заменить аналогами других серий, например, К176, К1561 или CD40. Точно устанавливать частоту генератора на D1.1-D1.2 не требуется, – только если в вашем случае нужна определенная частота выходных импульсов питания нагрузки.

Лыжин Р.

СТАБИЛИЗАТОР ДЛЯ НАСТОЛЬНОЙ ЛАМПЫ

В настоящее время, казалось бы, проблема нестабильности напряжения осветительной сети стоит не так остро. Практически вся современная электронная бытовая аппаратура может работать в достаточно широком диапазоне питающего напряжения. Например, некоторые современные телевизоры, согласно инструкции по эксплуатации, могут работать от сети напряжением от 90 до 280V. Однако, проблема все же имеется, особенно это касается технически несложных приборов, не оснащенных стабилизированными источниками, например таких как настольная лампа.



При работе светильника с обычной лампой накаливания при падении напряжения в сети до 180V и ниже, не только уменьшается яркость света, но и ухудшается его спектр, становясь вредным для зрения. А при повышенном напряжении лампа быстро перегорает.

Конечно, нужен стабилизатор. Но сейчас в продаже не встречаются стабилизаторы сетевого переменного напряжения. А пользоваться ЛАТРом для питания лампочки мощностью 75 W не только неудобно, но и невыгодно (он сам на себя берет значительную мощность).

На рисунке приводится схема несложного источника питания для лампы накаливания, обладающего несколькими важными достоинствами. Во-первых, он обеспечивает стабильное номинальное свечение лампы в достаточно широком диапазоне входного сетевого напряжения (170-260V). Во-вторых, лампа питается постоянным током, поэтому, её свет никак не модулируется, что значительно снижает утомляемость зрения. В-третьих, источник-стабилизатор потребляет на себя минимальную мощность.

Недостаток единственный, – эта схема годится только для питания осветительных приборов, и не пригодна для питания электронной техники и других устройств, предназначенных для работы на переменном токе.

В основе схемы лежит фазовый регулятор мощности на микросхеме КР1182ПМ1. Эта микросхема широко применяется в различных регуляторах-выключателях светильников мощностью до 150W. Недостаток типовой схемы КР1182ПМ1, впрочем, как и большинства других аналогичных регуляторов, в том, что собранный на ней регулятор регулирует напряжение на лампе только от минимума до сетевого, и не может его поднять выше сетевого.

Здесь, чтобы увеличить эффективное напряжение на лампе, лампа подключается на выходе регулятора через мостовой выпрямитель на диодах VD1-VD4 со сглаживающим конденсатором C4. Как известно, на выходе такого выпрямителя постоянное напряжение будет примерно в 1,4 раза выше поданного на его вход переменного. Но лампы накаливания одинаково работают как на постоянном токе, так и на переменном. Поэтому, имеется реальная возможность повышения яркости свечения лампы, по сравнению с питанием непосредственно от сети.

Рассмотрим схему. Фазовый регулятор на A1 включен согласно типовой схеме. Но, вместо регулировочного резистора между выводами 3 и 6 включена цепь R4-C3-R5 и фототранзистор оптопары U1. Сопротивле-

ние R4 выбрано таким, при котором обеспечивается максимальная выходная мощность. А сопротивление R5 подобрано так, чтобы при его подключении параллельно резистору R4 яркость лампы уменьшалась примерно в три раза.

Конденсатор С3 обеспечивает плавность разогрева лампы после включения и плавность регулировки стабилизатора.

С выхода А1 напряжение на лампу поступает через выпрямитель VD1-VD4-C4.

Для контроля за выходным напряжением, которым питается лампа, служит каскад на транзисторе VT1. Резисторы R2 и R3 образуют измерительный делитель постоянного напряжения, которым питается лампа. С увеличением выходного напряжения, напряжение на базе VT1 тоже увеличивается и он открывается, подавая ток на светодиод оптопары U1. Чем ярче горит светодиод U1, тем больше открывается фототранзистор U1, и тем меньше становится результирующее сопротивление между выводами 6 и 3 А1. А напряжение на выходе А1 уменьшается. Если выходное напряжение (на лампе) уменьшается, напряжение на базе VT1 тоже уменьшается и VT1 закрывается. Гаснет светодиод оптопары U1, а фототранзистор закрывается, увеличивая сопротивление между выводами 6 и 3 А1. Напряжение на лампе увеличивается.

При налаживании точку стабилизации устанавливают подстройкой резистора R3, так, чтобы постоянное напряжение на лампе было равно 220V. А подбором сопротивления резистора R5 устанавливают диапазон регулировки в сторону уменьшения.

Теперь о деталях. Все конденсаторы должны быть рассчитаны на напряжения не ниже указанных на схеме.

Оптопару PC817 можно заменить любой аналогичной маломощной, состоящей из светодиода и фототранзистора.

Стабилитрон VD5 – Д814А-Е в металлическом корпусе. Использовать стеклянный (Д814Д-1) нежелательно, так как он может легко выйти из строя от перегрева. Стабилитрон ограничивает максимальное напряжение в коллекторной цепи VT1.

Транзистор VT1 можно заменить любым кремниевым транзистором общего применения, допускающим ток коллектора до 30 mA.

Многие детали использованы от схемы источника питания старых отечественных полупроводниковых телевизоров (2-3-УСЦТ). В частности, это диоды выпрямительного моста, конденсатор С4, низкоомный резистор мощностью 8 W (R6), дроссель фильтра сетевых помех L1. Конечно, здесь можно применить и новые детали. А дроссель L1 можно намотать на ферритовом кольце диаметром 30-40 мм (100-200 витков провода сечением 0,5-0,6 мм).

Налаживание заключается в установке диапазона регулировки (R5) и в установке выходного постоянного напряжения (220V) подстройкой R3.

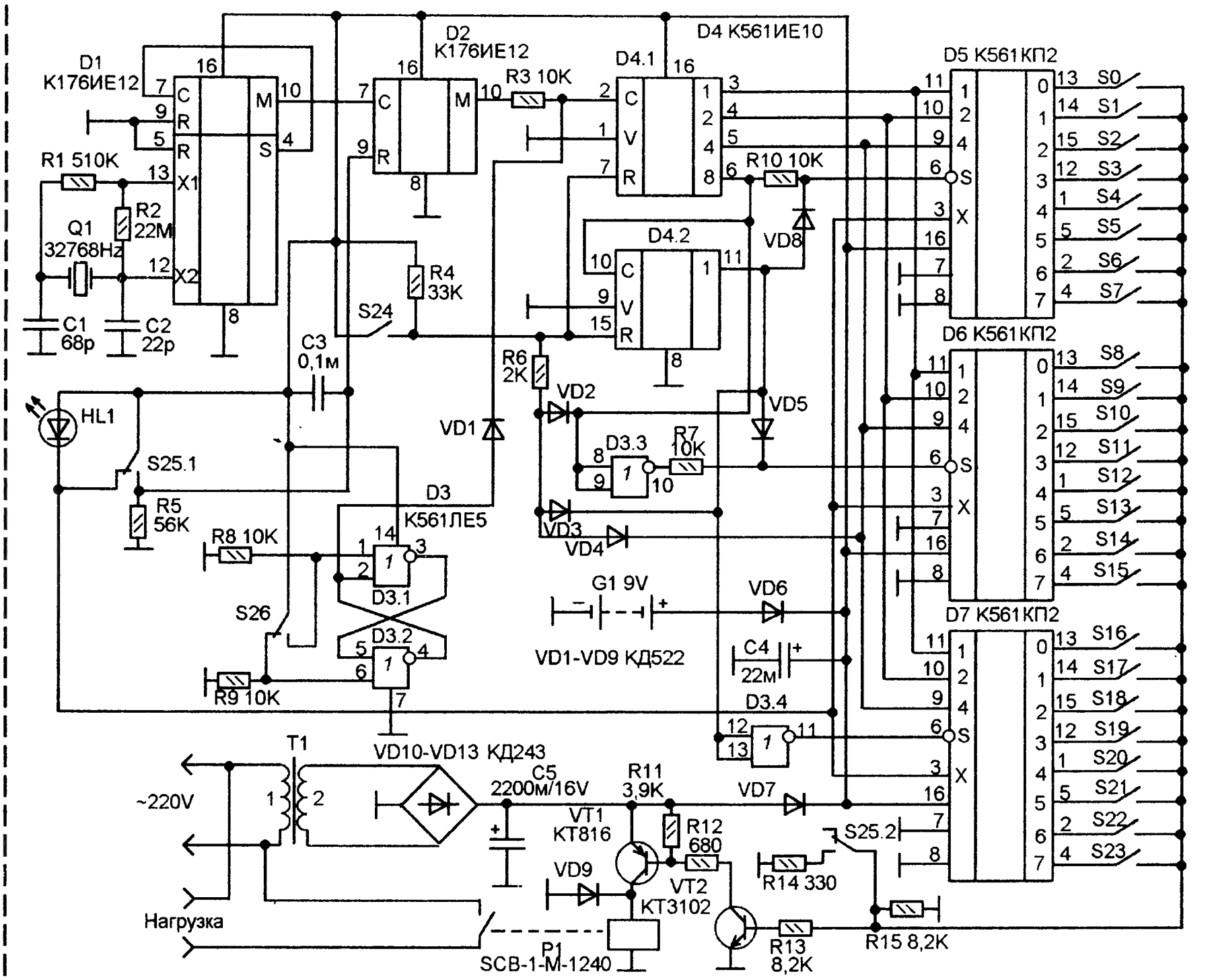
В случае возникновения автоколебательного процесса (периодическое изменение яркости лампы) нужно заменить конденсатор С4 исправным (снятый со старого блока питания телевизора может страдать потерей емкости или завышенным внутренним сопротивлением).

Назаров В.С.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ОСВЕЩЕНИЯ

Прибор представляет собой таймер, управляющий освещением двора частного дома и прилежащей части улицы. В основе схемы только таймер, и нет никаких фотодатчиков, регистрирующих уровень освещенности. Таймер 24-часовой, с шагом в один час. В течение суток он позволяет установить любые периоды включенного и выключенного освещения, с шагом установки в один час. Работать с прибором очень легко, так что с установкой и заданием времени справится даже человек, очень далекий от электроники.

На плате прибора имеется 24 микровыключателя, расположенных в ряд и пронумерованных от «0» до «23». То есть, каждому из выключателей соответствует один час суток. Установка заключается в включении тех выключателей, номера которых соответствуют часам, в которые свет должен гореть. Остальные должны быть выключены. Например, нужно чтобы свет включался в 17-00 и



выключался в 9-00. Тогда, включаем выключатели S17, S18, S19, S20, S21, S22, S23, S0, S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8. Остальные оставляем выключенными. Или такой пример, – свет должен включиться в 6-00, выключиться в 9-00, затем включиться в 18-00 и выключиться в 22-00. Включаем выключатели S6, S7, S8, S18, S19, S20, S21. Остальные остаются включенными.

Еще есть органы управления для установки текущего времени (в часах), – кнопка обнуления (S19), переключатель режимов «работа – установка» (S20), кнопка установки часов (S26) и индикаторный светодиод HL1. Устанавливают текущее время следующим образом. Нужно переключить S25 в противоположное показанному на схеме положение, включить один из выключателей S0-S23, соответствующий текущему времени (например, если во время установки на ваших часах 15-30, нужно нажать S15). Затем, нажимая и отпуская кнопку S26 добиться того, чтобы загорелся индикаторный светодиод. На этом установка текущего времени окончена. Теперь нужно переключить S25 в исходное положение (как на схеме). И задать необходимый алгоритм управления освещением кнопками S0-S23, как описано выше.

Кнопкой S24 счетчик можно сбросить в нулевое состояние, если это понадобится.

Прибор рассчитан на непрерывную круглосуточную работу, поэтому в нем имеется резервный источник питания – батарея G1. При перебоях в электроснабжении логическая часть схемы переходит на питание от батареи, а выходной ключ с реле питается только от сетевого источника.

Точность хода таймера стабилизирована кварцевым резонатором.

А теперь о схеме. Генератор импульсов, следующих с периодом в один час, сделан на двух микросхемах К176ИЕ12 (D1 и D2). Первая генерирует импульсы с периодом в одну минуту. Первый счетчик D1 делит частоту внутреннего мультивибратора 32768Гц, стабилизированную резонатором Q1, на 32768,

и на выводе 4 D1 образуются импульсы с периодом в 1 секунду (1 Гц). Они поступают на второй счетчик D1 (на вывод 7) который их частоту делит на 60. В результате на выводе 10 образуются импульсы с периодом в одну минуту. Из второй микросхемы К176ИЕ12 (D2) используется только её второй счетчик, делящий частоту на 60. В результате, на выводе 10 D2 образуются импульсы, следующие с периодом в один час.

Эти импульсы поступают на счетчик на микросхеме D4, счет которого с помощью диодов VD2-VD4 и резисторов R4 и R6 ограничен до 24-х (при поступлении 24-го импульса он обнуляется, так как эти диоды закрываются).

Дешифратор двоичного кода в 24-х позиционный код выполнен на трех мультиплексорах К561КП2, каждый из который представляет собой двоично-десятичный дешифратор трехразрядного кода с ключевыми каналами на выходах. Последовательная работа микросхем D5, D6, D7 организована с помощью двух инверторов D3.3 и D3.4, диодов VD8, VD5 и резисторов R7 и R10. Эти элементы переключают мультиплексоры, воздействуя на их стробирующие входы S (выводы 6). При подаче на вывод 6 микросхемы К561КП2 логической единицы, она выключается и все её выходы переходят в закрытое (высокоомное) состояние.

В диапазоне кодов «00000 – 00111» работает микросхема D5, так как на её вывод 6 с 4-го разряда счетчика поступает ноль. Микросхема D6 выключена – на её вывод 6 поступает единица с выхода инвертора D3.3. Микросхема D7 так же выключена, – на её вывод 6 единица поступает с выхода D3.4.

В диапазоне кодов «01000 – 01111» работает D6, так как на её вывод 6 с выхода D3.3 теперь поступает ноль. На вывод 6 D5 поступает единица, и D5 выключена.

В диапазоне кодов «11000 – 11100» работает микросхема D7, так как на её вход 6 поступает ноль с выхода D3.4. При этом на выводы 6 D5 и D6 поступают единицы через открывшиеся диоды VD8 и VD5.

«Батарея» из микросхем D5-D7 переключает точку соединения их выводов 3 на 24 положения, согласно двоичному коду, снимаемому с счетчика D4. В зависимости от положения переключателя S25.1 точка соединения выводов 3 D5-D7 подключена к плюсу питания непосредственно или через светодиод HL1. Соединенные вместе выводы установочных выключателей S0-S23, в зависимости от положения S25.2 соединены с входом транзисторного ключа VT1-VT2 или через резистор R14 с общим минусом питания.

Управляет осветительной лампой электромагнитное реле P1.

Схема установки текущего времени собрана на триггере D3.1-D3.2, диоде VD1 и резисторе R3. Триггер служит для исключения ошибок установки из-за дребезга контактов кнопки S26. Когда S25.1 находится в противоположном, показанному на схеме, положении, он подает на вход R D2 логическую единицу. Счетчик D2 удерживается им в нулевом состоянии, при котором на его выходе логический ноль. Резистор R3 повышает выходное сопротивление D2 и этим дает возможность подавать на вход C D4.1 логическую единицу через диод VD1. Таким образом, с каждым нажатием и отпусканием кнопки S26 на вход C D4.1 поступает один импульс, увеличивающий состояние счетчика на единицу.

Ограничение счета счетчика на D4 до 24-х происходит следующим образом. Как только выходной код достигает значения «11100» (то есть «24») происходит закрытие диодов VD2, VD3, VD4. Через резистор R4 на входы R счетчиков D4.1 и D4.2 поступает напряжение логической единицы и счетчики обнуляются.

Микросхемы серии К561 можно заменить аналогами серии CD40 или К1561, К564. Микросхемы К174ИЕ12 аналогов в других сериях не имеют (во всяком случае, мне таковые не известны).

Светодиод HL1 – любой индикаторный.

Диоды КД522 можно заменить любыми аналогими, например, КД521 или 1N4148. Диоды КД243 – любые малогабаритные выпрямительные диоды, на ток не ниже 0,1А, например, КД209, КД105 и др.

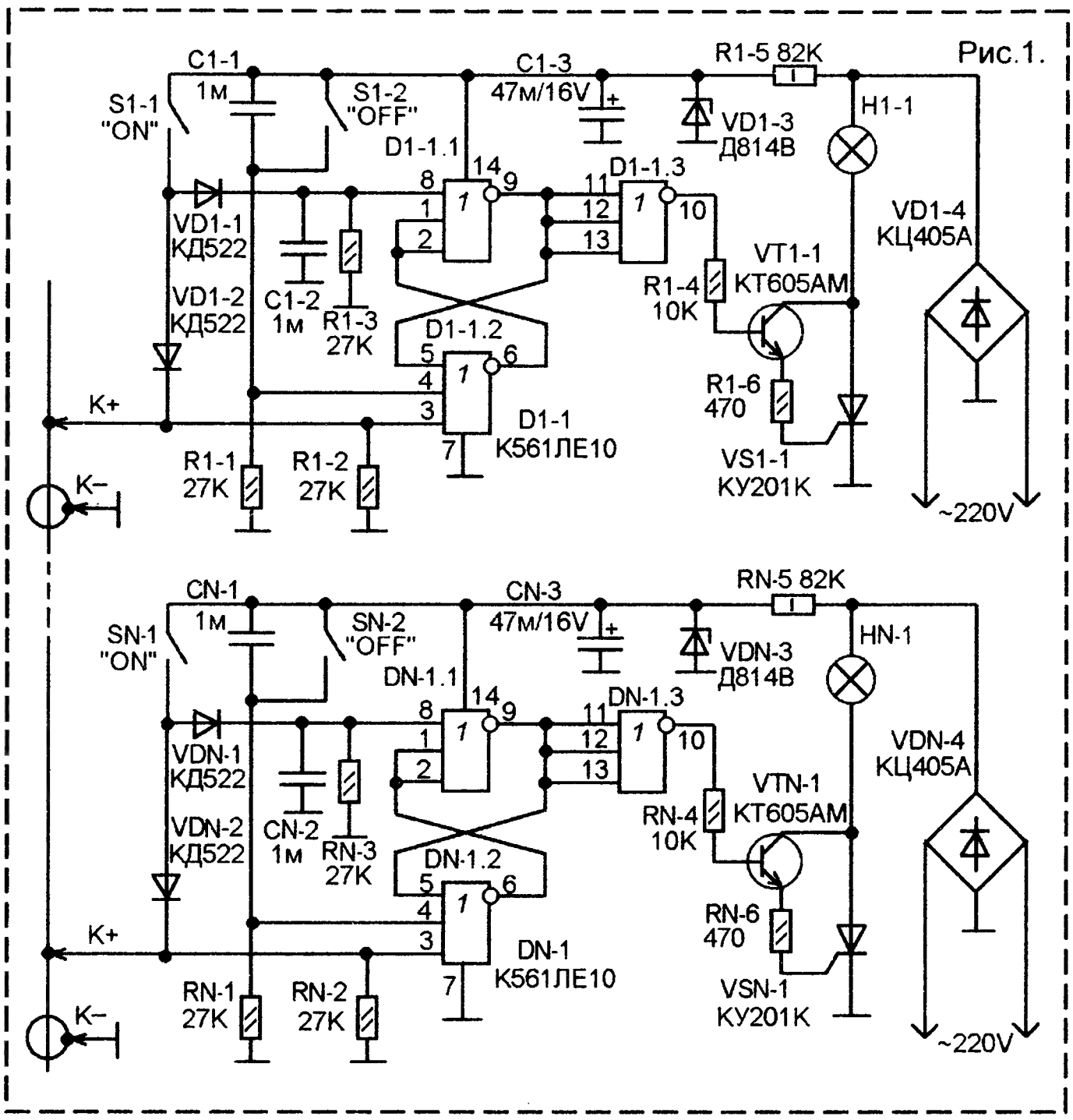
Кнопки S24 и S26 – без фиксации. Переключатель S26 – на два направления, с фиксацией. Выключатели S0-S23 – миниатюрные кнопочные выключатели с фиксацией и выводами под печатный монтаж, их можно заменить микротумблерами.

Трансформатор T1 – трансформатор от сетевого источника питания телевизионной игровой приставки (на выходе выпрямителя напряжение около 9-10 V).

Заярнов П.С.

КОРИДОРНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ

Здесь приводится схема квазисенсорного выключателя освещения, обладающего одной важной особенностью, - несколько таких одинаковых выключателей можно соединить двухпроводным кабелем, и тогда их работа будет зависимой. Включение одного из них будет сопровождаться выключением всех остальных. Такое свойство может быть полезным при освещении длинных коридоров, освещающихся несколькими лампами, расположенными вдоль коридора через равные расстояния. Для каждой из ламп нужно установить отдельный квазисенсорный выключатель и все эти выключатели соединить кабелем. Теперь, находясь в начале коридора (или в любом другом его месте) вы включаете лампу, освещающую зону, где вы находитесь. Затем, перемещаясь по коридору далее, вы последовательно включаете другие лампы, а включенные ранее гаснут.



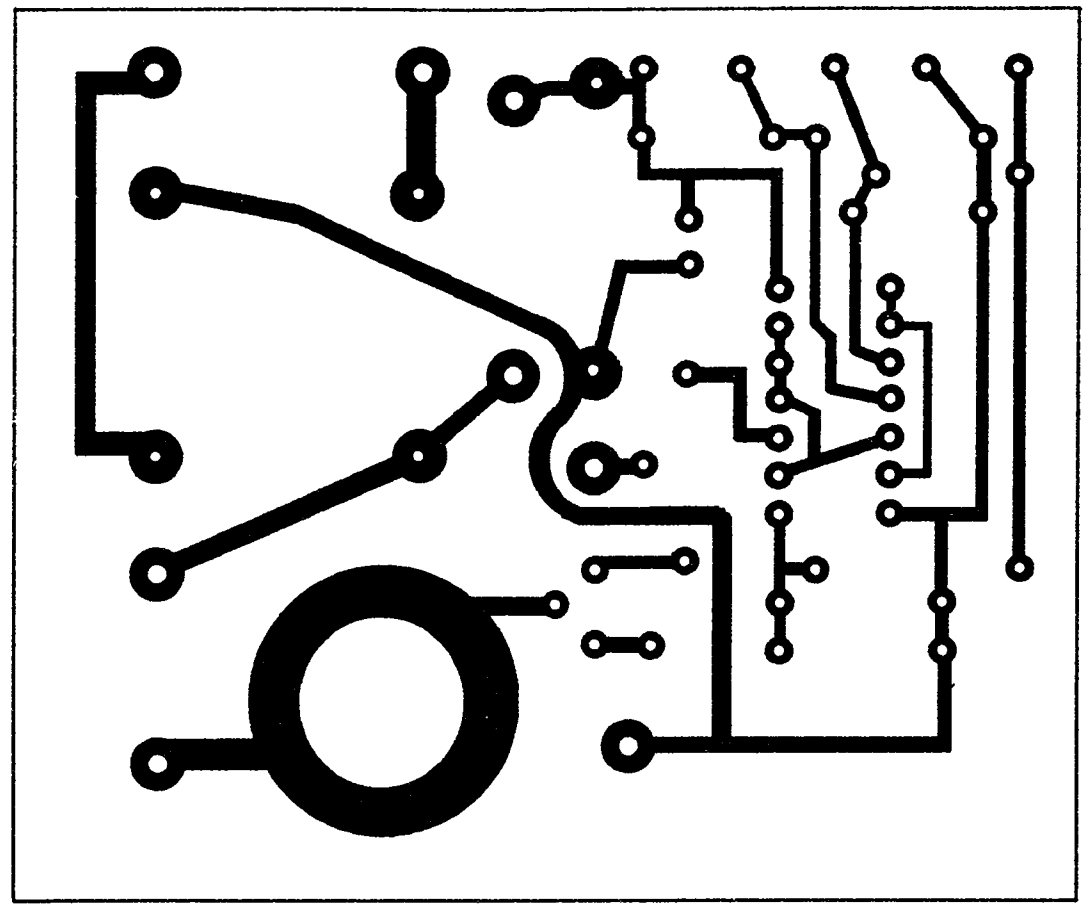
Принципиальная схема выключателя показана на рисунке 1. Здесь показано только два выключателя №1 и №N. Схема представляет собой RS-триггер, управляющий ключом на транзисторе VT1 и тиристоре VS1.

Есть две кнопки S1 и S2. Первая служит для включения, вторая – для выключения. При нажатии кнопки S1 логические единицы поступают на оба входа RS-триггера, но так как на одном из входов есть RC-цепь задержки C2-R3, триггер принимает состояние, при котором на выходе инвертора D1.3 имеется логическая единица. Это приводит к открыванию ключа VT1-VS1 и включению лампы H1, питающейся пульсирующим током от мостового выпрямителя VD4.

Чтобы выключить лампу нужно нажать S2, при этом RS-триггер «перекидывается» в противоположное состояние и ключ VT1-VS1 закрывается.

Так работает самостоятельный выключатель. Но если несколько этих выключателей соединить кабелем (К+ К–), их работа станет зависимой. Кабель соединяет вместе входы триггеров, отвечающие за выключение.

Допустим, выключатель N был включен, тогда, чтобы включить выключатель 1 мы нажимаем кнопку S1-1. Логическая единица через диод VD1-1 поступает на триггер на D1-1 и включает лампу H1-1. В то же время, через диод VD1-2 единица поступает не только на выключающий вход своего триггера, но и через кабель на такие же выключающие входы триггеров других выключателей, в данном случае, на вывод 3 DN1-2. Так как кнопка SN-1 не нажата, триггер DN1 выключается. Точно так же выключатся и все остальные выключатели, останется включен-



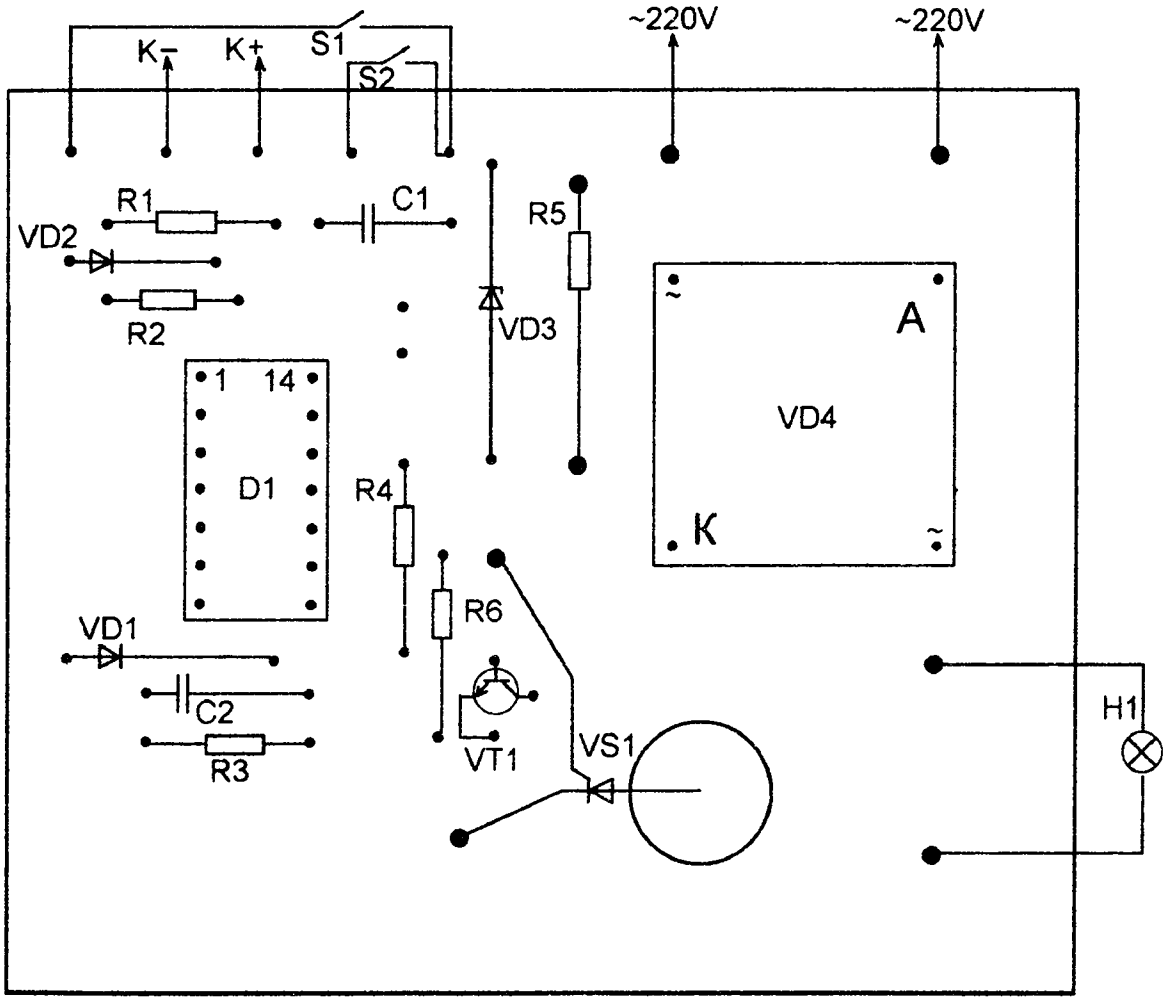


Рис.2.

телей собраны на печатных платах, показанных на рисунке 2. Все платы одинаковы. Платы сделаны из фольгированного стеклотекстолита с односторонним расположением печатных дорожек.

Подключаются выключатели к двум местам, – к сети и к соединительному кабелю. При подключении к кабелю нужно соблюдать полярность. Проще всего использовать самый дешевый телевизионный антенный кабель. Стоит он недорого, а перепутать полярность просто невозможно, – минус на оплетку, плюс на жилу. Хотя, сгодится и простая телефонная «лапша», но соблюсти полярность будет намного труднее.

Стабилитроны можно использовать на напряжение от 9 до 14V, но они все должны быть одинаковыми во всех выключателях, работающих вместе.

Емкости всех указанных на схеме конденсаторов можно выбрать в пределах 50-200% от номинала, показанного на схеме.

Выпрямительный мост можно заменить аналогичным импортным или собрать на отдельных диодах, например, КД209.

Транзисторы КТ605АМ можно заменить на КТ940.

Все кнопки, – замыкающие, без фиксации, тумблерного типа (крепятся гайкой на лицевую поверхность корпуса выключателя).

ным только тот выключатель, кнопку «ON» которого нажали.

Каждый выключатель сделан как автономное устройство, поэтому имеет собственный источник питания для «логики», – бестрансформаторный, представляющий собой параметрический стабилизатор R5-VD3. Конденсатор C3 сглаживает пульсации. Такая схема позволяет свести к минимуму число проводов соединительного кабеля, обеспечивающего зависимую работу выключателей.

Большинство деталей каждого из выключа-

Можно изменить логику работы схемы, так чтобы при зажигании очередной лампы, предыдущие не гасли. А выключить все сразу можно было бы кнопкой «OFF» любого из выключателей. Для этого нужно убрать диоды VD1 и VD2, а кнопку S2 отключить от вывода 4 микросхемы и подключить к её выводу 3.

Щелкунов В.И.

САМЫЙ БЕЗОПАСНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ

Может быть, конечно, и не самый безопасный, но, для управления им к нему даже не нужно прикасаться, поэтому, риск удара током, даже при повышенной влажности, очень мал. Помнится, в журнале «Радиоконструктор» была статья «Выключатель «Тук-тук». Тот выключатель вообще не имел механически движущихся деталей, а для управления им по его корпусу нужно было слегка постукивать. Эти удары воспринимал акустический датчик. И все же, к нему нужно было прикасаться, а если ваши руки очень мокрые (например, вы моете посуду или стираете) вода может попасть в корпус и привести к удару током.

Здесь же, достаточно лишь поднести к выключателю руку. Поднесли раз, – свет включился, поднести два – выключился. Органом управления служит оптический датчик на ИК-лучах. Он предельно прост, – состоит из ИК-светодиода и ИК-фототранзистора. Реагирует на отражение ИК-света от руки или какого-то предмета, поднесенного к нему на расстояние ближе 10 см.

Принципиальная схема выключателя показана на рисунке 1. Датчик состоит из ИК-светодиода HL1 и фототранзистора VT1. Эти детали имеют похожие корпуса. Корпусом выключателя служит корпус квадратной штепсельной розетки, естественно, с двумя отверстиями в середине (под вилку). Здесь эти отверстия являются рабочей поверхностью датчика. Они немного расширены и в них вставлены трубки из темной пластмассы, а внутри этих трубок находятся ИК-светодиод и ИК-фототранзистор. Оба направлены в одну сторону, но так, что прямой свет от светодиода не может попасть на фототранзистор. Когда вы подносите руку к такому датчику, ИК-свет, излучаемый светодиодом, от неё отражается и попадает на линзу фототранзистора.

Проведя рукой перед таким выключателем вы создаете на коллекторе VT1 импульс, который поступает на вход C триггера D1.

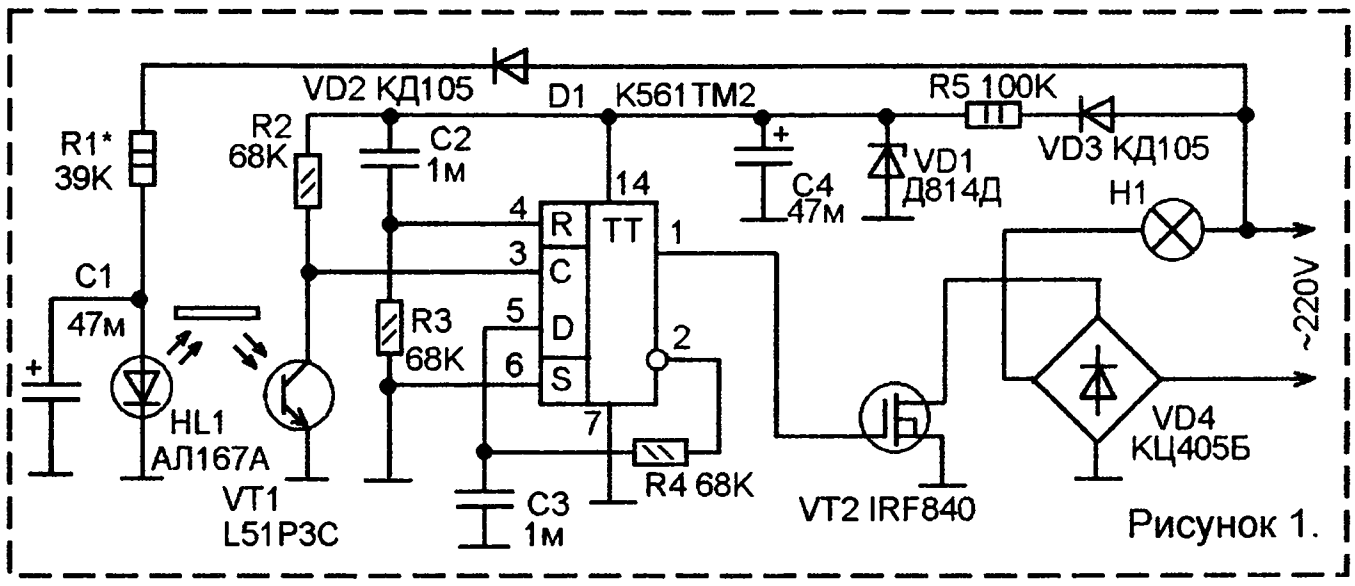


Рисунок 1.

Этот D-триггер включен по схеме делителя на два (его вход D соединен с инверсным выходом), поэтому, каждый импульс меняет состояние триггера на обратное. А цепь C3-R4 немного замедляет процесс этого изменения, чтобы не было многократного переключения лампы из-за своеобразного «дребезга контактов», вызванного неравномерным перемещением руки или многократным отражением луча от её поверхности.

Напряжение с прямого выхода триггера поступает на затвор мощного высоковольтного полевого транзистора VT2. Это – IRF840, транзистор, сопротивление канала которого в открытом виде менее одного ома. При таком сопротивлении падение напряжения на нем минимально, и при работе с лампой мощностью до 300W, теплота на нем не выделяется (радиатор не нужен). Однако, транзистор критичен к направлению протекающего через него тока, поэтому на его выходе, между его стоком и нагрузкой (лампой) включен мостовой выпрямитель VD4. В результате, через лампу протекает переменный ток, а через транзистор – пульсирующий.

Приемная и передающая части схемы датчика питаются от отдельных выпрямителей. Применение отдельного источника на VD2-R1-C1 для светодиода позволяет наиболее оптимально настроить датчик по силе излучаемого ИК-света, подбором сопротивления резистора R1. И при этом не оказывать влияния на работу источника питания логической микросхемы.

Приемная часть схемы питается от источника на элементах VD3-R5-VD1-C4, вырабатывающего стабильное напряжение 12V.

Цепь C2-R3 служит для принудительной установки выключателя в выключенное состояние после подачи напряжения на схему. Например, чтобы лампа не включалась сама от перебоев в сети.

Микросхема К561ТМ2 содержит два D-триггера, – здесь работает только один из них.

Используя второй триггер можно сделать выключатель для люстры, переключающий две лампы (или две группы ламп).

На рисунке 2 показана схема такого переключателя. D-триггеры микросхемы К561ТМ2 включены по схеме двухразрядного двоичного счетчика. Соответственно, есть два числовых выхода, – два прямых выхода триггеров, на выходе каждого из которых включена отдельная ключевая схема на полевом транзисторе и выпрямительном мосте. Существуют всего четыре комбинации включенных ламп, – обе лампы выключены, включена H1, включена H2 и обе лампы включены. Комбинации перебираются последовательно, – от каждого поднесения руки или перемещения руки перед выключателем.

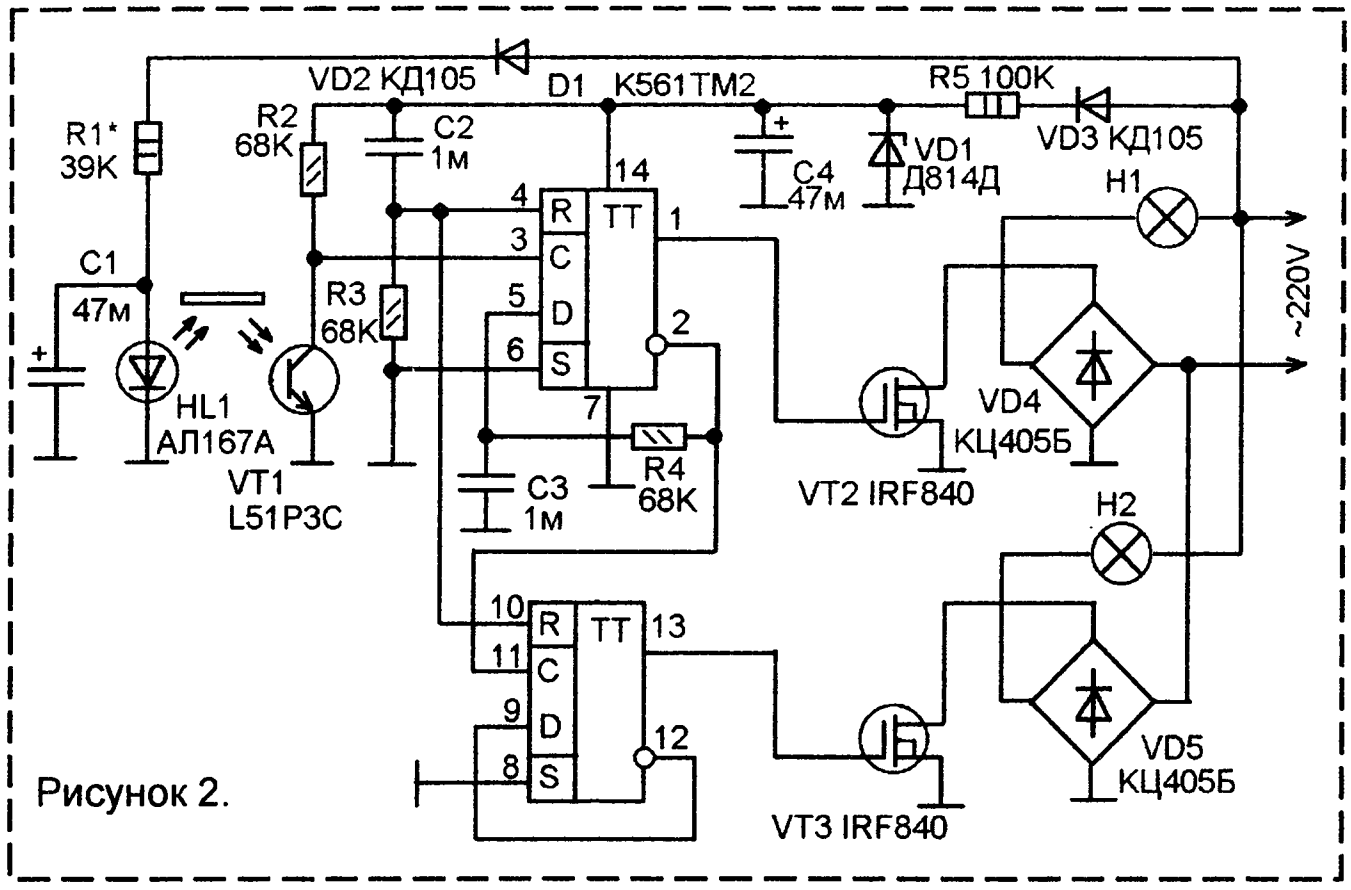


Рисунок 2.

Можно увеличить число переключаемых ламп до трех или четырех используя вместо двух D-триггеров какой-нибудь двоичный счетчик.

Инфракрасный светодиод подойдет любой от пультов дистанционного управления, импортный или отечественный. Фототранзистор можно тоже заменить любым фототранзистором или фотодиодом. Если используется фотодиод, его анод нужно подключить вместо эмиттера VT1, а катод – вместо коллектора. При любой замене (а так же, при налаживании) потребуется подбор сопротивления R2 так чтобы чувствительность к свету была достаточной, но не слишком большой. Иначе выключатель будет реагировать на внешний свет или на отражение от удаленных предметов.

Можно использовать фототранзистор и ИК-светодиод от старой «шариковой» компьютерной мыши, или от фотодатчика лентопротяжного механизма старого видеомагнитофона, от фотодатчиков неисправных принтеров или другой оргтехники.

Диоды КД105 можно заменить на КД209 или другие на напряжение не ниже 300V.

Выпрямительные мосты можно заменить другими или составить из отдельных диодов. Важно, чтобы они допускали напряжение не ниже 300V, и ток, соответственно нагрузке (не менее 0,5А).

Стабилитрон можно заменить любым стабилитроном на напряжение 7-12V (практически любой стабилитрон серии Д814).

Замену транзистору IRF840 можно найти по справочнику. Транзистор должен быть рассчитан на напряжение не ниже 300V и ток не ниже 1А, при этом, сопротивление открытого канала должно быть не более 1 Ом.

Микросхему К561ТМ2 можно заменить на К561ТМ1 (отличается тем, что не имеет вывода S, но по цоколевке совпадает с «ТМ2»), К176ТМ2, К176ТМ1, К1561ТМ2 или импортным аналогом.

Налаживание заключается в установке расстояния, с которого срабатывает датчик. Делают это подбором яркости свечения ИК-светодиода и чувствительности фототранзистора. Яркость ИК-светодиода устанавливают подбором сопротивления R1 (но не менее 27К), а чувствительность фототранзистора – подбором сопротивления R2. Желательно R2 выбрать поменьше, а R1 побольше, но так чтобы датчик реагировал на поднесение руки не более чем на 10 см, и не менее чем на 5 см.

Конструктивно, схема собрана на отрезке макетной печатной платы и установлена в корпус от квадратной розетки для электропроводки.

Саньков Е.М.

ОХРАННАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ С ИНФРАКРАСНЫМ ДАТЧИКОМ

Сигнализация реагирует на пересечение инфракрасного луча. После этого включается сирена – оповещатель, которая звучит около одной минуты. Затем, снова проверка состояния охраняемого объекта, и сигнализация либо возвращается в дежурный режим, либо снова включается сирена. Так всего четыре проверки, затем, если ИК-луч по прежнему перекрыт, переходит в режим блокировки. Вывести схему из режима блокировки можно нажатием кнопки «Сброс» или устранением предмета, перекрывающего ИК-луч.

Так как система срабатывает на пересечение луча, она состоит из двух блоков, – передающего этот луч, и его принимающего. Схема передающего блока показана на рисунке 1.

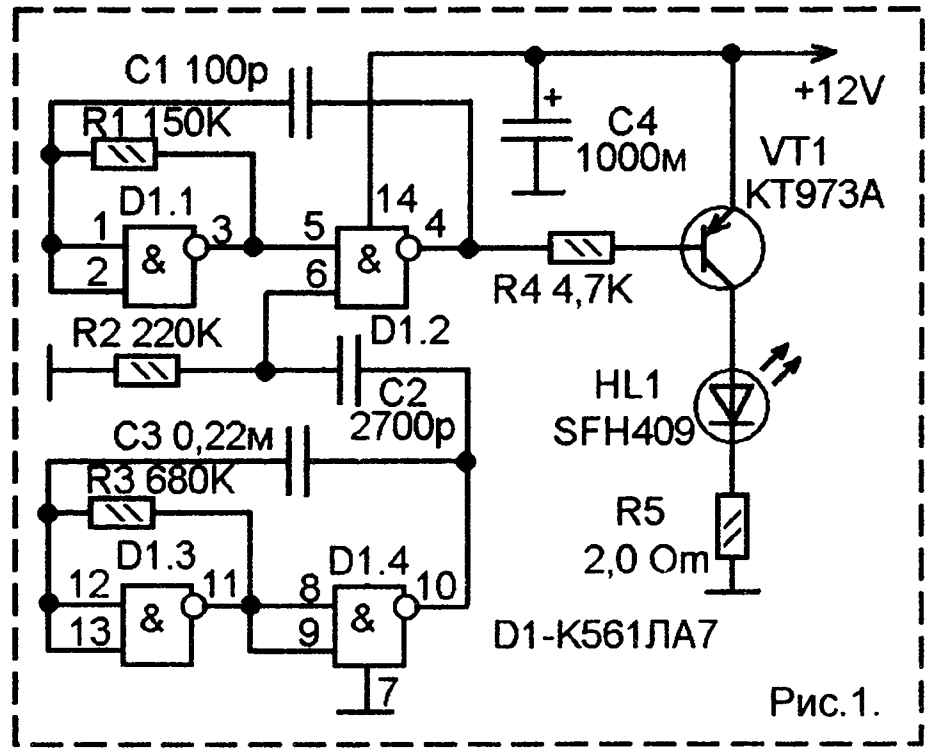


Рис.1.

На микросхеме D1 собран генератор пачек импульсов. Пачки следуют с периодом в 0,2 секунды. Длительность каждой пачки около 0,002 секунды, а заполнение, – импульсы частотой 33 кГц.

Импульсы частотой 33 кГц вырабатывает мультивибратор на элементах D1.1-D1.2. В промежутках между пачками мультивибратор заблокирован логическим нулем, поступающим на вывод 6 D1.2 через R2. Поэтому VT1 закрыт и тока через ИК-светодиод HL1 нет.

На элементах D1.3-D1.4 собран мультивибратор, вырабатывающий импульсы, следующие с периодом 0,2 секунды. А конденсатор C2 с резистором R2 образует формирователь коротких положительных импульсов длительностью 0,002 секунды.

По фронту каждого импульса мультивиьратора D1.3-D1.4 на выводе 6 D1.2 формируется импульс 0,002 сек., который запускает мультивибратор D1.1-D1.2. В результате светодиод HL1 излучает вспышки ИК-света продолжительностью 0,002 сек., модулированные частотой 33 кГц, и повторяющиеся с периодом 0,2 сек.

Питается передающий блок от источника напряжением 12V.

Схема приемного блока показана на рисунке 2. Фотоприемник, – A1, стандартный фотоприемник для телевизоров. Его резонансная частота 33 кГц (SFH506-33). Поэтому, в передающем блоке установлена именно такая модулирующая частота (частота заполнения пачек импульсов).

Когда он принимает импульсы ИК-света частотой 33 кГц, на его выходе открывается ключ и на выводе 3 возникает логический ноль. Если ИК-сигнал не поступает, – на этом выводе единица.

Таким образом, в режиме охраны, когда есть оптическая связь между HL1 и A1, на выводе 3 A1 присутствуют отрицательные импульсы длительностью 0,002 сек, следующие с периодом 0,2 сек. Если оптическая связь будет нарушена (луч перекрыт), на выводе 3 A1 импульсов не будет, – логическая единица.

В исходном положении счетчик D3 находится в нулевом состоянии. При этом, на его выходах «1024» и «8192» логические нули. Поэтому работает мультивибратор на элементах D1.1 и D1.2, вырабатывающий импульсы частотой 2,5 кГц. Эти импульсы через элемент D1.4 проходят на вход D3. Время, которое требуется счетчику, чтобы сосчитать 1024 импульсы частотой 2,5 кГц составляет примерно 0,41 секунды. Чтобы не включилась сирена пауза между импульсами, поступающими на вход R D3 от фотоприемника не должна превышать 0,41 секунды.

Если ИК-луч будет перекрыт на время больше 0,41 секунды, то возникнет единица на выходе «1024» D3. Эта единица, во-первых, включит сирену, BF1, подключенную на выходе транзисторного ключа VT1, во-вторых, закроет элемент D1.3 и перестанет пропускать на вход R D3 обнуляющие импульсы от фотоприемника, в-третьих, заблокирует мультивибратор D1.1-D1.2 и запустит другой

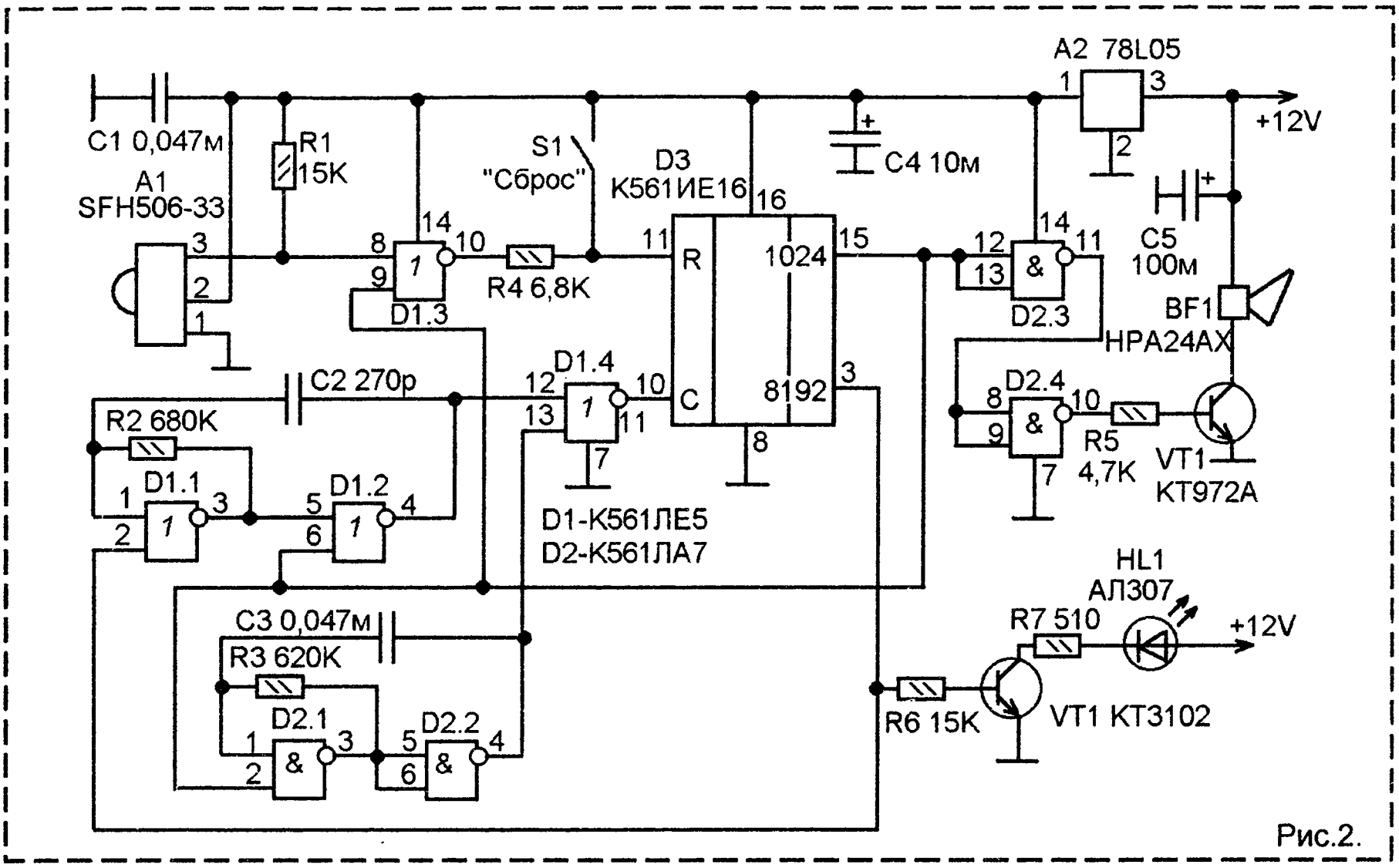


Рис.2.

мультивибратор – D2.1-D2.2.

Мультивибратор D2.1-D2.2 вырабатывает импульсы с частотой 16 Гц. Теперь на вход С счетчика D3 будут поступать импульсы такой частоты. Чтобы сосчитать 1024 импульса такой частоты уйдет времени около 60 секунд.

В течение этого времени будет работать сирена BF1. Затем, на выходе «1024» счетчика D3 снова установится нуль. Этот нуль, во-первых, выключит сирену, во-вторых, откроет элемент D1.3 и позволит ему пропускать на вход R счетчика обнуляющие импульсы от фотоприемника, в-третьих, заблокирует мультивибратор D2.1-D2.2 и запустит мультивибратор D1.1-D1.2.

Если оптическая связь между ИК-светодиодом и фотоприемником A1 имеется, счетчик D2 обнулится и схема вернется в исходное положение. Если же оптическая связь по прежнему отсутствует (на пути ИК-луча есть какой-то предмет), то через 0,41 секунду сигнализация возобновится. Сирена будет звучать 1 минуту, затем снова проверка наличия оптической связи, и либо переход в исходное положение (оптическая связь есть), либо еще раз сигнализация (оптической связи нет). И еще одна, – четвертая попытка. Если и после неё обнаружится, что оптической связи нет, – возникнет логическая единица на выходе «8192» D3, которая заблокирует мультивибратор D1.1-D1.2 подачей единицы на вывод 1 D1.1, и система перейдет в заблокированное состояние. При этом сигнализация не звучит.

Заблокированное состояние индицируется зажиганием светодиода HL1 (рис. 2) красного цвета. Вывести схему из заблокированного состояния можно двумя способами, – нажать кнопку S1, тогда счетчик обнулится и последуют четыре проверки наличия оптической связи. Или восстановить оптическую связь, например, убрав предмет перегораживающий ИК-луч. При этом, счетчик D3 обнулится импульсом с выхода A1, и схема перейдет в охранный режим.

Кроме того, кнопкой S1 можно в любой момент прекратить звуковую сигнализацию, вернув схему в охранный режим. Этим можно пользоваться, например, при настройке оптического датчика.

В качестве передающего ИК-светодиода можно использовать любой импортный ИК-светодиод от пультов дистанционного управления. На светодиод нужно надеть бленду, которой может быть любая трубка из светонепроницаемого материала (например, корпус фломастера или авторучки из черной пластмассы).

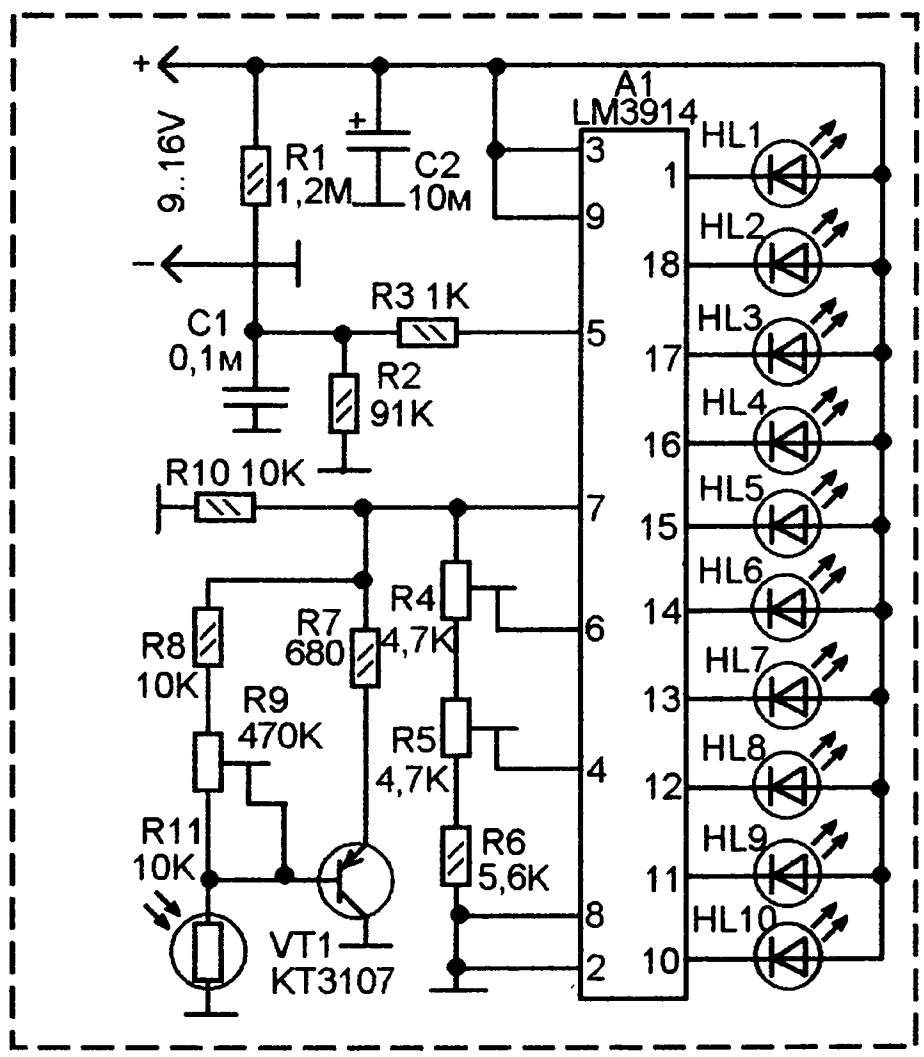
Фотоприемник SFH506 можно использовать с любой резонансной частотой (27-56 кГц). Точного сопряжения по частоте добиваются подбором сопротивления R1 (рис.1).

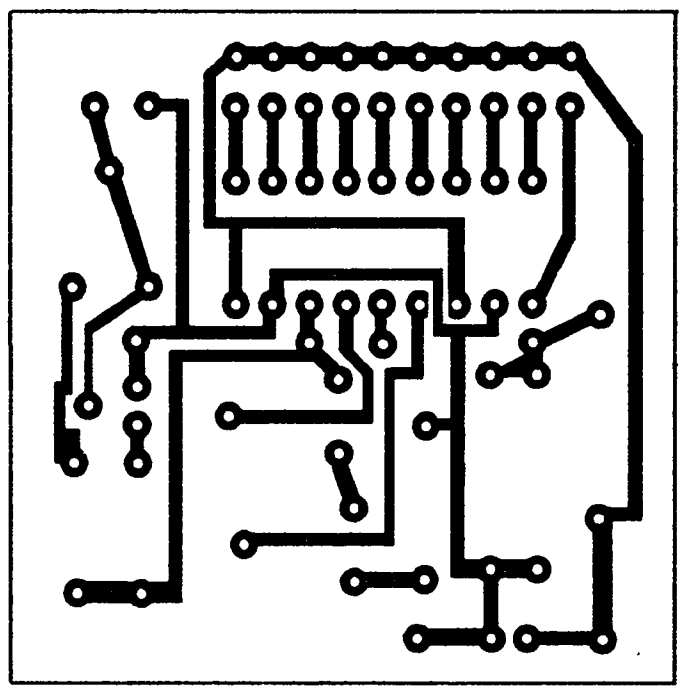
Грищенко Н.В.

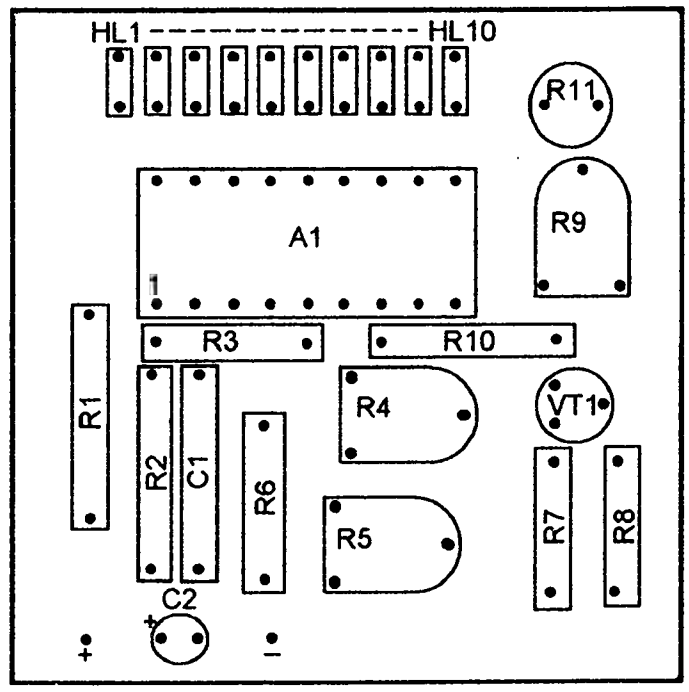
АВТОМОБИЛЬНЫЙ ИНДИКАТОР НАПРЯЖЕНИЯ НА СВЕТОДИОДАХ

Индикатор предназначен для установки на приборную панель автомобиля с номинальным напряжением борт-сети 12V. Индикатор на линейном табло из десяти светодиодов показывает напряжение от 9V горит один светодиод) до 16V (горят все светодиоды). Несложными регулировками можно установить другие пределы измерения. Яркость горения светодиодов зависит от освещенности той части приборной панели, где установлен индикатор. Яркость регулируется автоматически, – при большой освещенности она выше, а при малой – ниже. Это обеспечивает хорошую читаемость показаний индикатора в любое время суток и при любой облачности, независимо от каких-либо переключений.

Принципиальная схема индикатора показана на рисунке. В его основе микросхема LM3914 предназначенная для схем индикаторов. Микросхема измеряет напряжение собственного питания, поэтому, в схему автомобиля индикатор подключен только двумя проводами. Обычно, в аналогичных схемах микросхему – компаратор питают через стабилизатор, а измеряемое напряжение берут до стабилизатора. LM3914 имеет встроенный стабилизатор опорного напряжения 1,25V,поэтому в дополнительном стабилизаторе не нуждается. Изменение общего питающего напряжения её компараторов не оказывает влияния на точность измерения (только яркость индикаторов может слегка изменяться).







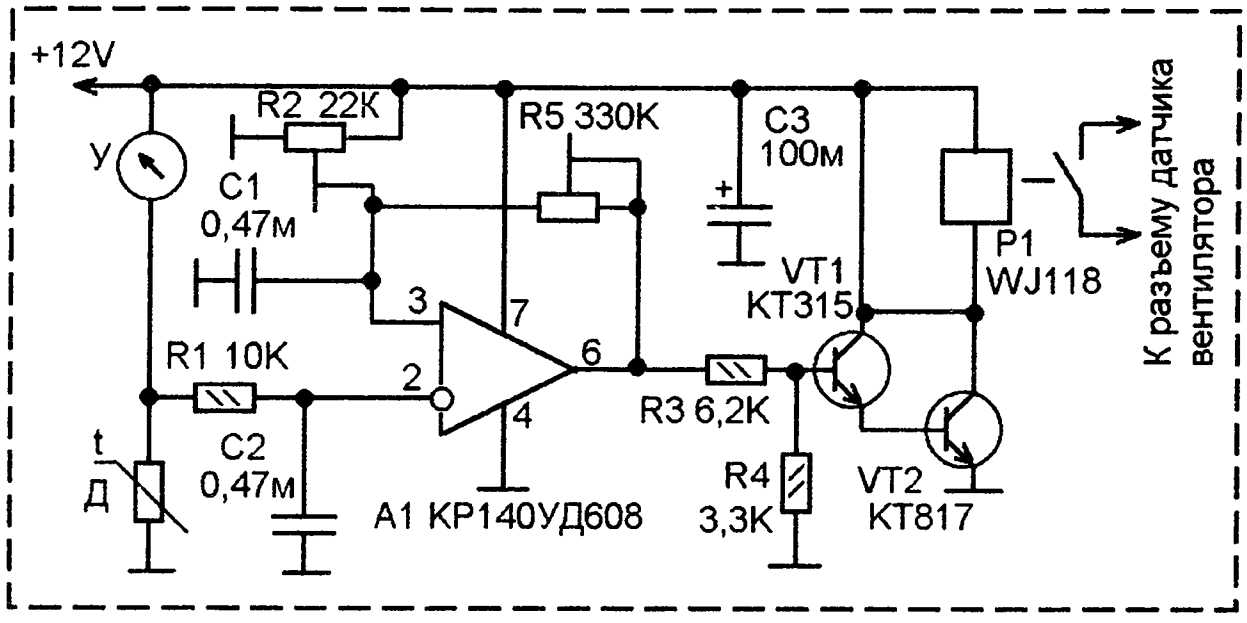
Выход внутреннего стабилизатора – вывод 7 (этот же вывод служит и для регулировки яркости светододов). Для установки пределов измерения служит цепь R4-R5-R6. Подстроечным резистором R4 устанавливают максимальный предел (например, 16V – горят все светодиоды), а резистором R5 – минимальный предел (например, 9V – горит только один светодиод).

Для регулировки яркости свечения светодиодов используется схема на транзисторе VT1 и фоторезисторе R11. Зависимость изменения яркости свечения светодиодов устанавливается подстроечным резистором R9. Данная схема представляет собой светоуправляемое сопротивление, включенное между выводом 7 A1 и общим минусом.

Все детали расположены на миниатюрной плате из фольгированного стеклотекстолита. Фоторезистор «смотрит» в ту же сторону, что и светодиоды, но отгорожен блендой-трубкой, исключающей прямое попадание света от светодиодов (на фоторезистор должен поступать свет из салона автомобиля, а не от индикаторов).

ДАТЧИК ВЕНТИЛЯТОРА ДЛЯ АВТОМОБИЛЬНОГО РАДИАТОРА

На рисунке показана схема контрольного узла, состоящего из компаратора на ОУ, ключа и реле, контакты которого нужно подключить вместо вышедшего из строя датчика вентилятора. Термодатчик – Д, указатель – У. С точки соединения Д и У снимается контрольное напряжение, которое подается на инверсный вход А1. На прямой вход А1 поступает напряжение от делителя на R2. Резистор R2 устанавливают в такое положение, чтобы на прямом входе А1 было напряжение, равное напряжению на точке соединения У и Д, при такой температуре, когда нужно включать вентилятор.



Система жидкостного охлаждения многих легковых автомобилей, современных и не очень, особенно переднеприводных, построена так, что радиатор обдувается не крыльчаткой, закрепленной на валу двигателя, а отдельным электровентилятором, который включается датчиком – термопарой, контакты которого замыкаются при достижении определенной температуры охлаждающей жидкости.

Если на вашей «восьмерке» датчик вентилятора выйдет из строя, – вы можете купить его в любом магазине «за углом». А как быть владельцам подержанных «японок» или «американцев», особенно таких марок, которые не очень широко представлены на российском рынке? Искать магазин, сервис, или базарного предпринимателя, и заказывать датчик с предоплатой и ожиданием более месяца. Либо нужно купить датчик от «восьмерки», и вооружившись токарным станком, надфилем и молотком, попытаться его пристроить «по месту».

Я же, предлагаю использовать в качестве датчика включения электровентилятора датчик указателя температуры двигателя. Конечно, он расположен не там, и контролирует температуру охлаждающей жидкости в двигателе, а не в радиаторе, но, в выше указанном безвыходном случае, такой способ выглядит оптимальным.

Итак, датчик указателя температуры представляет собой терморезистор, включеный между общим минусом и стрелочным указателем. С увеличением температуры его сопротивление уменьшается, а стрелка указателя отклоняется на больший угол. О величине температуры охлаждающей жидкости можно судить по напряжению на датчике.

Пока температура ниже заданного порога, напряжение на инверсном входе А1 больше чем на прямом, – на выходе А1 низкое напряжение и транзисторы VT1 и VT2 закрыты, контакты реле разомкнуты. При достижении и превышении температурой установленного порога, транзисторы VT1 и VT2 открываются и включают реле, которое, в свою очередь, включает вентилятор.

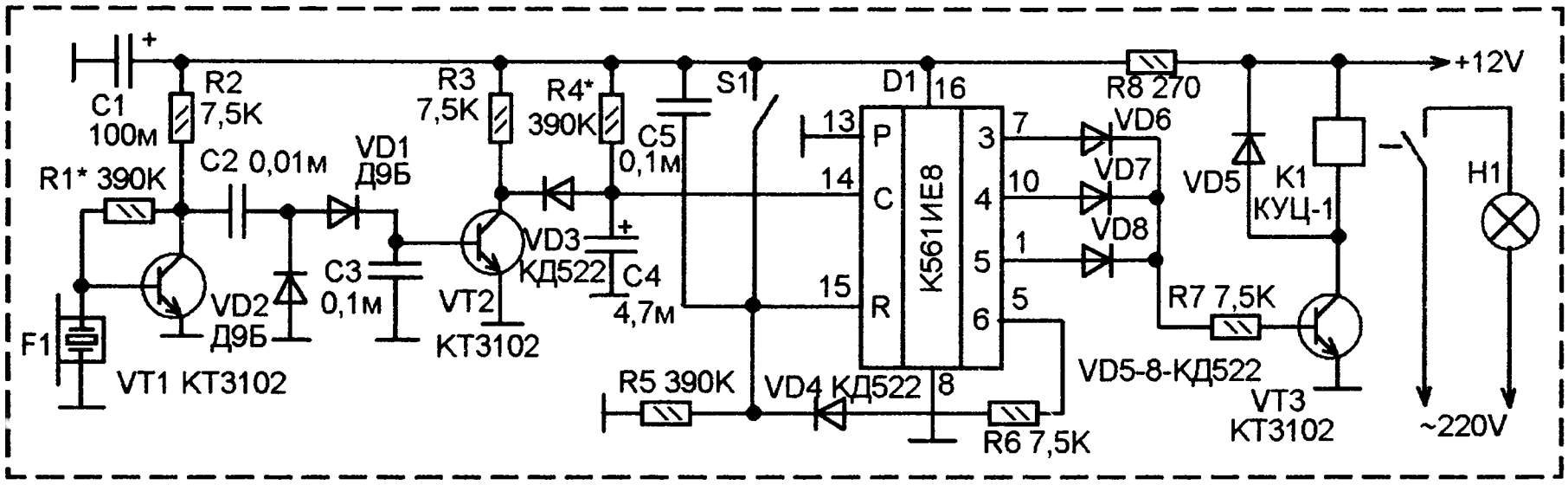
Резистор R5 создает необходимый гистерезис, им можно установить температуру, при которой будет выключаться вентилятор.

Налаживание заключается только в подстройке R2 и R5, так чтобы получить необходимые пороги включения и выключения вентилятора. Я их настраивал на работающем двигателе, следя за температурой по указателю на приборной панели.

Мишин В.

ПОПРАВКА! В статье «Транзисторный коммутатор для контактного зажигания» («Радиоконструктор» №3, 2008, стр.39) на принципиальной схеме эмиттер VT2 должен быть соединен с эмиттером VT1, то есть с левым выводом R8 (резистор R8 должен оказаться между базой и эмиттером VT2). Рисунок платы правильный.

ДИСТАНЦИОННЫЙ ПОДОГРЕВ АВТОМОБИЛЬНОГО АККУМУЛЯТОРА



Владельцы «жигулей» и многих других автомобилей зимой при морозе ниже –20°С могут испытывать проблемы с утренним пуском двигателя. Чаще всего это связано со снижением пускового тока замерзшего аккумулятора. Если автомобиль ночует во дворе возле дома, при таком морозе, аккумулятор, обычно, снимают и приносят домой, а утром его устанавливают наместо. Труднее тем, кто держит свое транспортное средство в гараже. Гаражные боксы обычно не отапливаются, и температура в них не намного выше уличной.

Но в боксах есть электричество. Я не стану советовать устанавливать мощные ТЭНы, – это дорого и пожаро-опасно. Но, чтобы прогреть аккумулятор до рабочего состояния, достаточно аккуратно возле него в подкапотном пространстве установить обычную электролампу на 220V, 100W. Тепла, отдаваемого такой лампой в закрытом подкапотном пространстве достаточно, чтобы за 30-40 минут согреть аккумулятор до рабочего состояния.

Проблема только в том, как включать эту лампу дистанционно, если до гаража идти пешком минут 10-15.

Начитавшись статей о «прикладном использовании» старых сотовых телефонов, я решил для дистанционного включения, и, если надо, выключения использовать старенький сотовый телефон «Motorola-C113», который у меня уже давненько лежит без дела.

Идея очень проста и не требует никакого вторжения в схему сотового телефона, – в любой момент вы его можете забрать из гаража и использовать по прямому назначению. Да, и сотовый телефон может быть практически любым.

В гараже устанавливаю акустический выключатель, который, для большей звукоизоляции, помещаю в картонную коробку с обрезками поролона Туда же кладу и сотовый телефон, но, предварительно, с помощью изоленты прикрепляю к корпусу телефона датчик, которым служит пъезопищалка от мультиметра (вроде нашей ЗП-1).

Чтобы исключить ложные срабатывания, акустический выключатель сделан так, что для включения лампы нужно подать три звонка, для выключения еще три.

Теперь, проснувшись морозным утром, первым делом звоню в гараж на сотовый. Звоню три раза, с интервалами около одной минуты. Затем, делаю все утренние дела, завтракаю, и иду себе в гараж. К моему приходу аккумулятор уже прогрет и его номинальный пусковой ток восстановлен. Машина легко заводится, несмотря на свой «преклонный возраст».

Если по каким-то причинам передумаю идти в гараж, лампу могу выключить, позвонив в гараж еще три раза.

Схема показана на рисунке. На транзисторе VT1 – усилитель (подбором сопротивления R1 устанавливают его коэффициент усиления), затем, детектор на диодах VD1, VD2 и ключ на VT2, который при поступлении вызова через VD3 разряжает C4. Постоянная времени R4-C4 выбрана так, чтобы при звучании вибровызова на C4 было неизменное постоянное напряжение логического нуля (устанавливают подбором сопротивления резистора R4).

Кнопкой S1 можно сбросить счетчик в нулевое состояние.

Реле КУЦ-1 – от дистанционного управления старого телевизора.

Бузов А.

ОСВАИВАЕМ «ЛОГИКУ»

Здесь приводятся примеры простых опытов с логическими модулями самодельного электронного конструктора «Логика» (РК 12-2007, стр. 30-35).

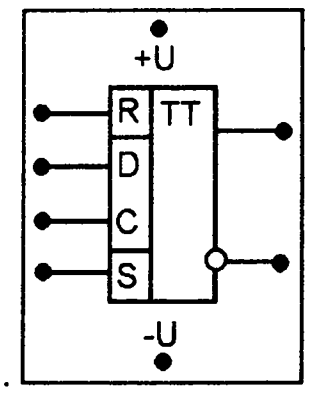
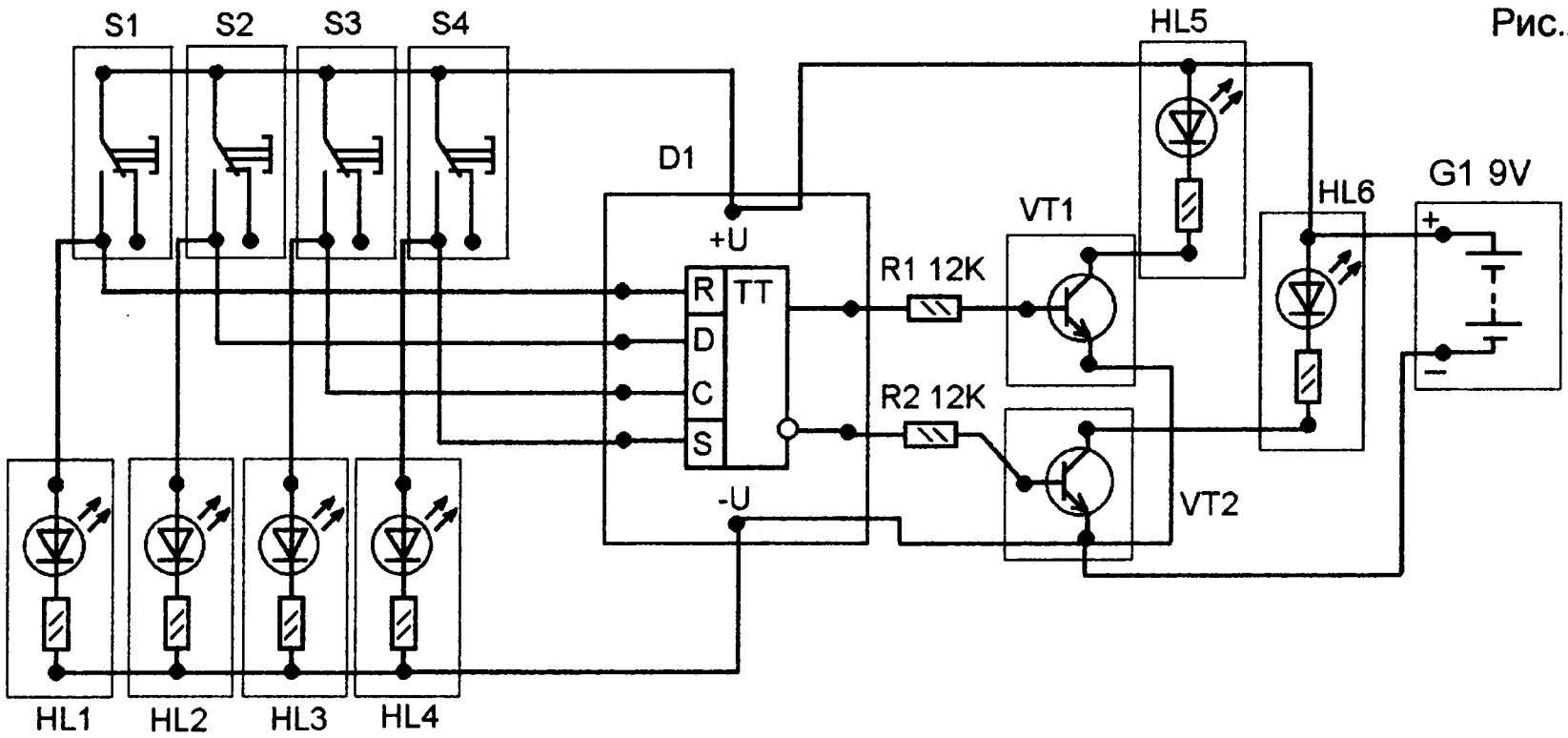


Рис.1 .

Следующий объект изучения, – D-триггер. Понадобится модуль с D-триггером (рис.1). Данный триггер имеет четыре входа и два выхода, – прямой и инверсный (инверсный отмечен кружочком). Состояния выходов противоположны (если на одном ноль, то на другом единица, и наоборот).

Для изучения логики работы D-триггера соберем схему, показанную на рисунке 2. Кнопки S1-S4 служат для изменения логических уровней на входах. Когда кнопка нажата на вход поступает единица. Светодиоды HL1-HL4 служат для индикации уровней на входах (когда горит – единица). Светодиоды HL5 и HL6 служат для индикации уровней на выходах (когда горит – единица). Ключи на транзисторах VT1 и VT2 разгружают выходы триггера и позволяют светодиодам гореть ярче.

Рис.2.



По входам R и S триггер работает как уже знакомый RS-триггер. Если вы нажмете на кнопку S1 единица поступит на вход S и триггер установится в единичное состояние (на прямом выходе единица, на инверсном – ноль, горит HL5). Это состояние сохранится и после отпускания S1. Нажатие на S4 приводит к подаче единицы на вход R и триггер установится в нулевое состояние (HL5 погаснет, зажжется HL6).

Входы R и S у D-триггера являются входами предустановки, с их помощью триггер в любой момент можно установить в единичное или нулевое состояние, они обладают приоритетом над его другими входами.

А вот входы D и C работают куда интереснее. Вход D служит для приема данных, а вход C для их записи в триггер.

Если мы нажмем и отпустим кнопку S3 триггер установится в такое состояние, как логический уровень на входе D.

Предположим триггер находится в нулевом состоянии (горит HL6). Если вы нажмете S2 состояние триггера не изменится, хотя на его вход D поступает единица. Но, если вы, продолжая удерживать нажатой кнопку S2, нажмете и отпустите S3 – триггер перейдет в единичное состояние (загорится HL5, погаснет HL6), и останется в нем.

Таким образом, чтобы D-триггер принял логический уровень, поданный на его вход D, нужно разрешить ему это сделать, подав импульс на вход C.

А теперь подумайте что произойдет, если соединить между собой вход D и инверсный выход D-триггера. Ведь состояние инверсного выхода противоположно состоянию триггера, поэтому каждый импульс, поданный

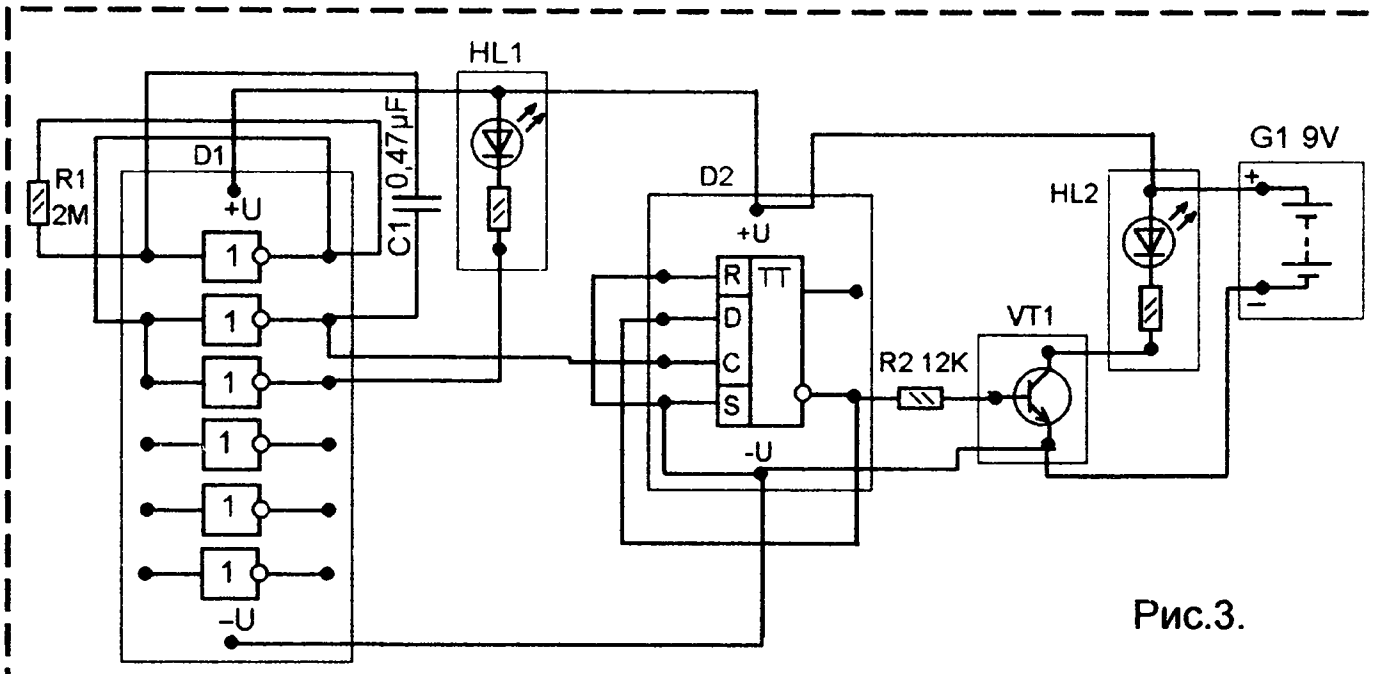


Рис.3.

Выходом двоичного счетчика, показанного на рисунке 4 является двухразрядный двоичный код, разряд «1» – светодиод HL2, разряд «2» – светодиод HL3.

Вот таблица кодов:

«1»	«2»	
0	0	- число 0
0	1	- число 1
1	0	- число 2
1	1	- число 3

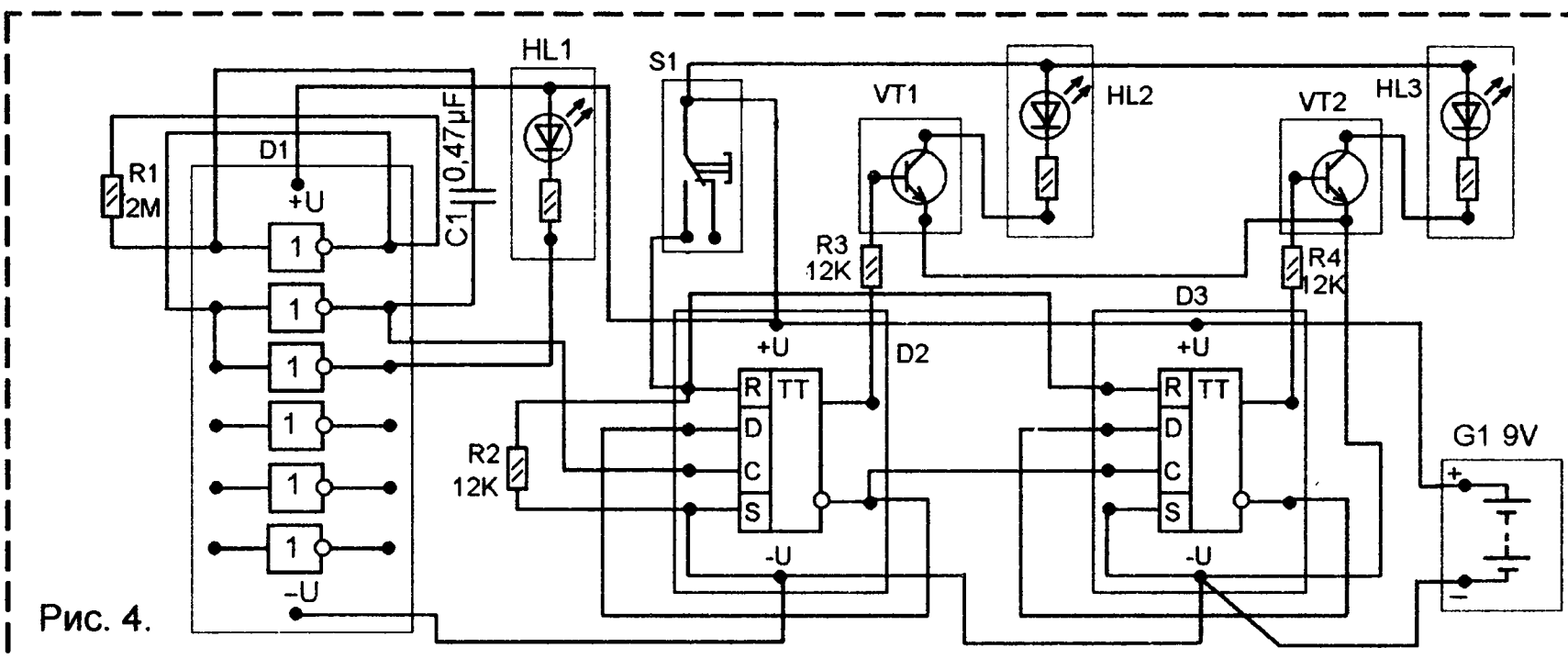


Рис. 4.

на вход С будет менять состояние триггера на противоположное. Получится простейший одноразрядный счетчик импульсов, или делитель частоты импульсов на два.

Соберите схему, показанную на рис. 3. Здесь на модуле D1 сделан мультивибратор, а у D-триггера (модуль D2) соединены D-вход и инверсный выход. Импульсы от мультивибратора поступают на вход С.

Обратите внимание, как мигают светодиоды. Светодиод HL2 мигает в два раза медленней чем HL1. Практически происходит деление частоты импульсов, которые вырабатывает мультивибратор, на два.

D-триггер, включенный по такой схеме, считает импульсы, поступающие на его вход С, но один D-триггер может считать только до двух.

Вот если включить два D-триггера, так как это показано на рисунке 4, получится двухразрядный двоичный счетчик, который будет считать до четырех. Логические состояния выходов счетчика индицируются светодиодами HL2 и HL3 (горение светодиода показывает логическую единицу). Кнопка S1 служит для сброса в нуль нашего счетчика.

Итак, сбрасываем счетчик в нуль кнопкой S1, отпускаем кнопку и следим за светодиодами. Сначала HL2 и HL3 не горят (код «00»).

Мигнул один раз HL1, вслед за ним зажигается HL2 (на выходе код «01»).

Еще раз мигнул HL1, и теперь HL2 гаснет, но зажигается HL3 (код «10»).

Третий раз мигнул HL1, и теперь горят оба светодиода HL2 и HL3 (код «11»).

Четвертый раз мигнул HL1, – оба светодиода погасли (код «00»).

Добавив еще один D-триггер, можно сделать трехразрядный двоичный счетчик, который будет считать до 8-и, а если добавить два D-триггера, – будет четырехразрядный двоичный счетчик, считающий до 16.

Таким образом строятся двоичные счетчики, практически с любым числом разрядов выходного двоичного кода.

Продолжение следует . . .

УРОКИ ТЕЛЕМАСТЕРА
занятие №31

В журналах №3 и №4 за 2008 год опубликована принципиальная схема телевизора TOSHIBA на шасси S3E. Вкратце рассмотрим эту схему. При рассмотрении будем указывать страницы, на которых напечатаны схемы так – «номер журнала»/«страница».

И так, первое что видно, – это то, что схема телевизора построена на основе одной «большой» микросхемы, – TMPA8801CPCN. Это малосигнальный процессор, состоящий из схемы контроллера управления и схем малосигнального тракта: радиоканала, обработки сигнала изображения, синхронизации и задающих генераторов развертки. На схеме (РК03/44) между выводами 10-11 и 53-54 проведена линия, которая разделяет микросхему Q100 на две части, – контроллерную (выводы 1-10, 54-64) и сигнальную (выводы 11-53).

Контроллер питается напряжением 5V, которое поступает через выводы 9 и 55 Q100 (РК03/44). Импульс сброса от источника питания поступает на выв. 5 Q100. Напряжение управления источником питания снимается с вывода 60 Q100 (0V – Stand-By, 4,8V – Power).

Синхроимпульсы видеосигнала, необходимые для идентификации видеосигнала и работы формирователя экранных символов, поступают на 62-й вывод Q100. Они формируются каскадами на транзисторах QA51-QA53 из видеосигнала, снимаемого с вывода 45 Q100.

Все настройки и установки хранятся в микросхеме QA02 (РК03/44).

Работа контроллера тактируется кварцевым мультивибратором на резонаторе QA1 (подключен к выводам 6 и 7 Q100). Это единственный резонатор, он так же служит источником опорных частот для видеотракта, схемы синхронизации и задающих генераторов развертки.

Команды управления с пульта ДУ поступают на 63-й вывод Q100 (РК03/44), от интегрального фотоприемника KB01 (РК04/48). Управляющее напряжение с клавиатуры поступает на вывод 3 Q100 (РК03/44), а сама клавиатура состоит всего из трех кнопок SA01-SA03 (РК04/48). То, какая из кнопок нажата определяется внутренним компаратором микросхемы Q100 (РК03/44) по величине постоянного напряжения на выв. 3.

Основная часть схемы радиоканала входит в состав микросхемы Q100 (РК03/44). Сигнал от антенны поступает на тюнер H001 (РК03/46). Тюнер с цифровым управлением. Информация о выборе диапазона, настройке и опциях поступает от контроллера по шине I^2C на выводы 4 и 5 тюнера с выводов 2 и 64 Q100 (РК03/44). Питается тюнер, как вся схема радиоканала, напряжением 5V, поступающим со схемы строчной развертки (стабилизатор Q422, РК04/47).

Необходимое для настройки на канал напряжение 32V (вывод 9 тюнера) получается из напряжения питания строчной развертки (115V) с помощью параметрического стабилизатора на C108, D101 (РК03/44) и R158 (РК04/46).

Напряжение автоматической регулировки усиления (AGC) на 1-й вывод тюнера (РК03/46) поступает с вывода 43 Q100 (РК03/44).

В зависимости от опционного исполнения в схеме радиоканала может присутствовать дополнительный УПЧ на Q101 (РК03/46), либо его может не быть. В любом случае, через дополнительный УПЧ или без него, сигнал ПЧ с выхода тюнера (выв.11) поступает на фильтр Z130 (РК03/44). Далее, на симметричный вход тракта ПЧ микросхемы Q100 (выводы 41 и 42).

Тракт ПЧ микросхемы Q100 питается от двух источников, 5V и 9V. Напряжение 5V поступает на вывод 36, а 9V – на вывод 29. Оба эти напряжения берутся с оконечного каскада строчной развертки. Поэтому, при неработоспособности строчной развертки они отсутствуют и радиоканал не работает.

Полный телевизионный сигнал выделяется на выводе 38 Q100 (РК03/44). Дальнейший его путь зависит от опционного исполнения телевизора. Он может поступать через Q109 два фильтра ПЧЗ на входы коммутатора систем Q108 (РК03/46), либо через Q109 на один фильтр. В конечном итоге, пройдя через режекторные фильтры ПЧЗ, телесигнал попадает на буферный усилитель на Q115, Q112, и далее, на вывод 26 Q100 (РК03/44). Внутри микросхемы телесигнал поступает через внутренний коммутатор на видеотракт и через вывод 45 на микроконтроллер, а так же, на выходные разъемы.

Сигнал ПЧЗ поступает на вывод 33 Q100, в зависимости от исполнения, либо с вывода 31 Q100 (параллельный тракт ПЧЗ), либо он выделяется схемой на Q113-Q114 и двух фильтрах из сигнала, снимаемого с видеодетектора и поступает на коммутатор Q108, который, в таком случае, служит коммутато-

ром стандартов ПЧЗ.

Низкочастотный сигнал ЗЧ выделяется на выводе 38 Q100 (РК03/44). Далее, он поступает на коммутатор аудиосигналов на миикросхеме QV13 (РК03/47), на её выв. 1. На вывод 2 QV12 поступает аудиосигнал от внешнего источника (с входных разъемов). С выхода коммутатора (вывод 7 QV13) аудиосигнал через эмиттерный повторитель Q621 поступает на выходные разъемы, а так же, на вход УМЗЧ, на вывод 8 Q610 (РК03/45).

Регулировка громкости осуществляется изменением постоянного напряжения на выводе 7 Q610. Данное постоянное напряжение формируется интегратором на QA60, DA60, RA60 и CA60 (РК03/44), интегрирующим управляющие импульсы, которые генерирует контроллер на выв. 60 Q100. Громкость зависит от величины управляющего постоянного напряжения, а его величина, – от скважности (широты) этих импульсов.

Для блокировки звука служат каскады на Q613, Q612 и Q620 (РК03/45). В разных исполнениях для блокировки звука транзистор Q613 либо шунтирует вход УМЗЧ (GJ20), либо понижает напряжение регулировки громкости (GJ22).

УМЗЧ нагружен двумя динамиками, включенными параллельно.

Основная часть видеотракта так же входит в состав Q100 (РК03/44). Видеотракт Q100 имеет два входа, – вход телесигнала (вывод 26), вход видеосигнала от внешнего источника (вывод 24). Эти входы, в зависимости от режима работы, переключаются внутренним коммутатором микросхемы. Коммутатор входов имеет три выхода, – два внутренних, для подачи сигнала на видеотракт и на схему синхронизации развертки, и один внешний, – вывод 45, с которого видеосигнал поступает на выходные разъемы и на вход контроллера для синхронизации сигналов вставки и идентификации видеосигнала.

Сигналы от схемы телетекста (РК03/48, РК04/48) поступают на выводы 19,20,21 Q100 (РК03/44).

Выходные видеосигналы основных цветов снимаются с выводов 50, 51, 52 Q100 и поступают на плату кинескопа (РК04/45), на которой расположены оконечные каскады видеоусилителей (Q901, Q903, Q905).

Видеотракт, так же как и радиоканал, питается напряжениями 9V и 5V, но поступают они на другие выводы микросхемы Q100. Напряжение 9V – на выв. 49 (питание схемы предварительных видеоусилителей и матрицы), напряжение 5V – на выв. 44 (питание схем канала яркости и цветности, а так же, коммутатора видеовходов).

Схемы синхронизации и задающих генераторов развертки расположены в Q100 (РК03/44).

Напряжение питания (9V) на схему задающих генераторов поступает через вывод 17 Q100. Берется оно с управляемого стабилизатора на Q430 (РК04/46), который включается контроллером при включении телевизора в рабочий режим. Поэтому, в режиме Stand-By напряжение питания на задающий генератор развертки не поступает.

Импульсы строчной развертки снимаются с вывода 13 Q100, импульсы кадровой – с вывода 16 Q100 (РК03/44). Конденсатор С315 работает в цепи формирования пилообразного напряжения кадров.

Схема выходного каскада строчной развертки выполнена на транзисторах Q402 и Q404 (РК04/47) по типовой схеме. Питается каскад напряжением 115V, поступающим от источника питания. На Q402 выполнен предварительный усилитель, нагруженный первичной обмоткой промежуточного строчного трансформатора Т401. На его базу поступают импульсы с вывода 13 Q100.

Оконечный каскад на мощном транзисторе Q404 нагружен первичной обмоткой (1-2) выходного строчного трансформатора Т461. Строчные отклоняющие катушки (HOR COIL) подключены между выводом 1 Т461 и эмиттером Q404 через разделительный конденсатор С442.

Напряжения со вторичной обмотки Т461 выпрямляются встроенными в Т461 выпрямителями и служат для питания кинескопа.

Вторичные выпрямители выходного каскада строчной развертки:

Напряжение 12V с выпрямителя на D408. Затем, два последовательно включенных стабилизатора на Q421 и Q422 создают из него напряжения 9V и 5V, которыми питается малосигнальный тракт телевизора.

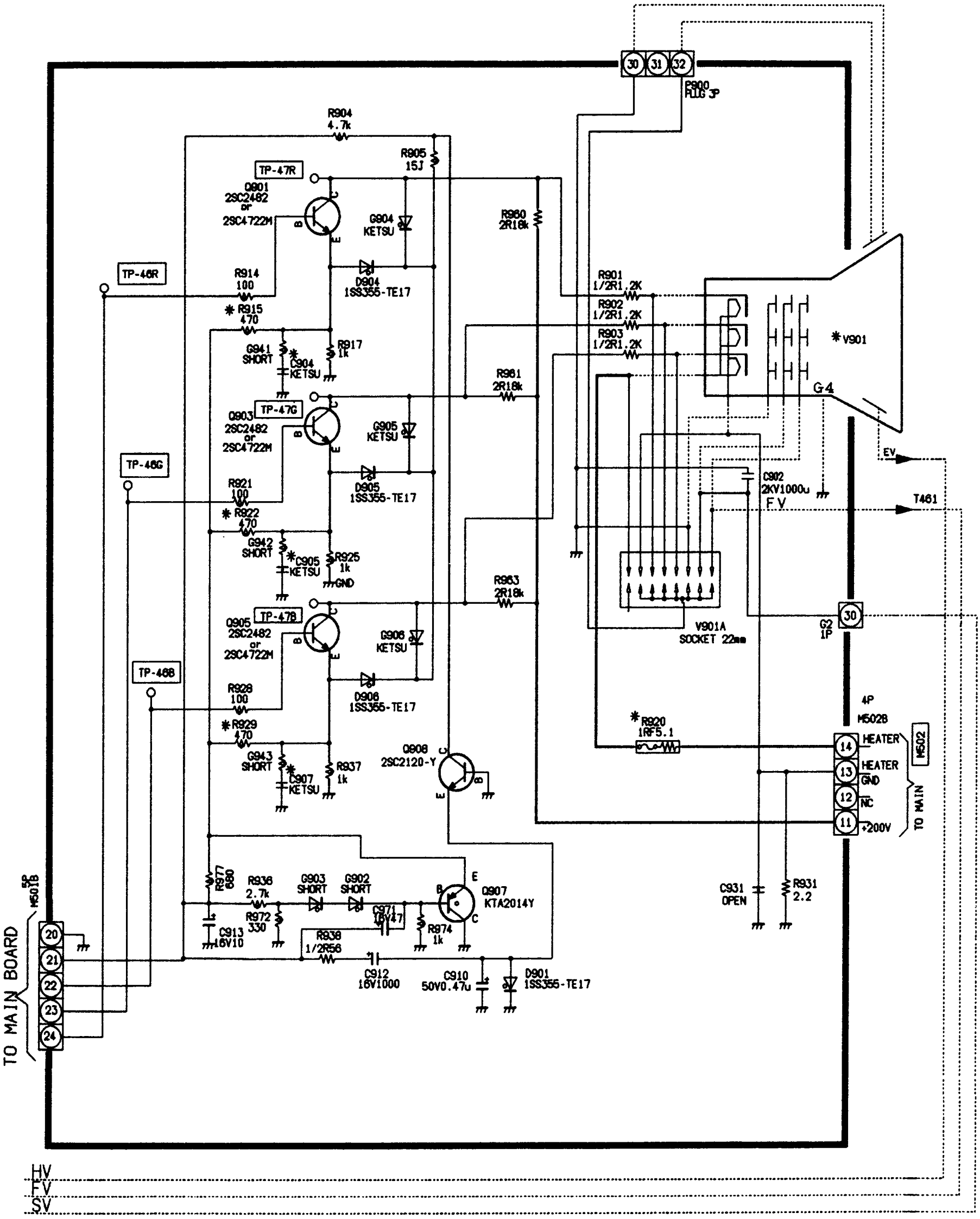
Выходной каскад кадровой развертки на Q301 питается от выпрямителя на D302.

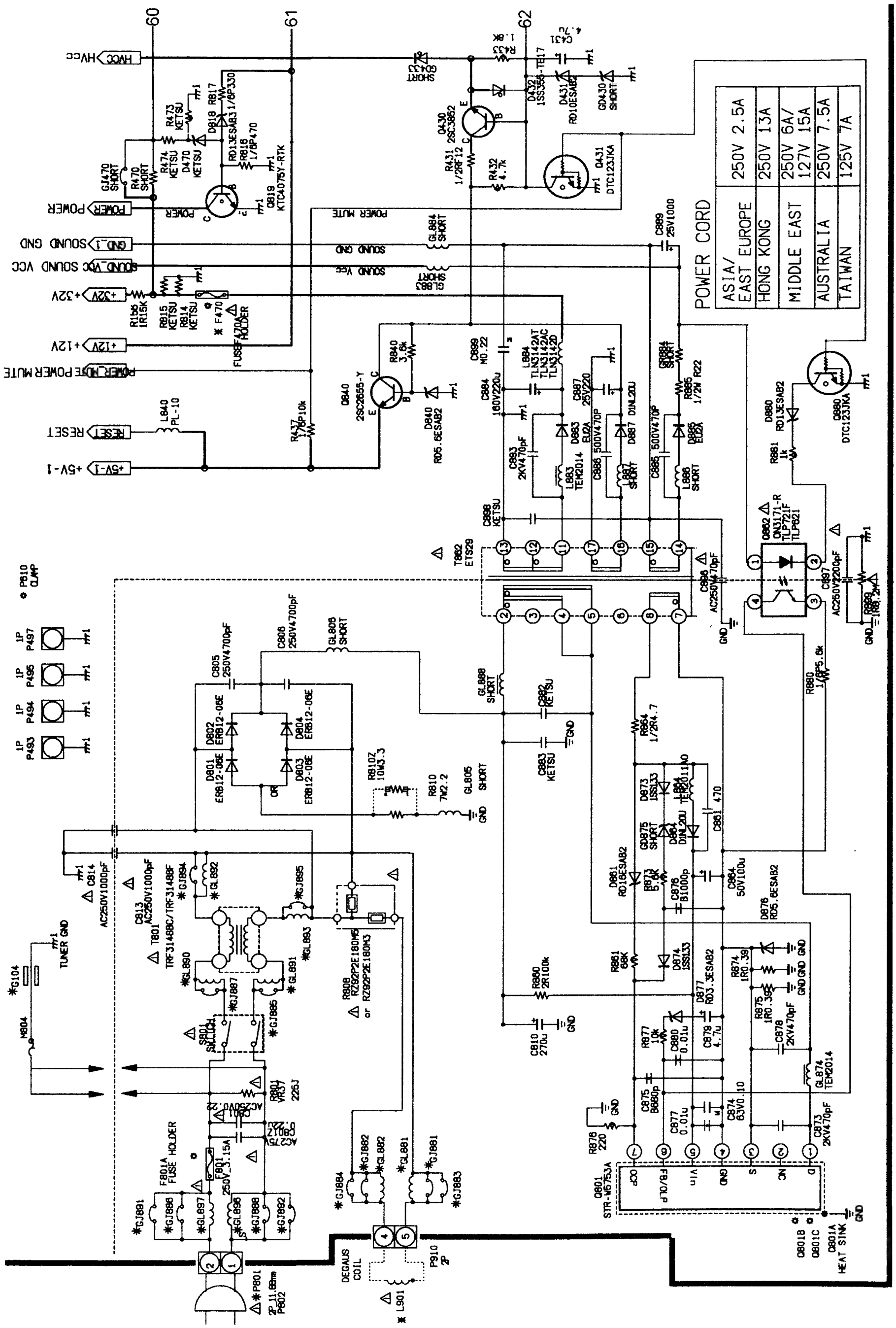
Для питания выходных видеоусилителей, расположенных на плате кинескопа служит напряжение 200V, вырабатываемое выпрямителем на D406.

Напряжение накала кинескопа снимается с обмотки 4-9 Т461.

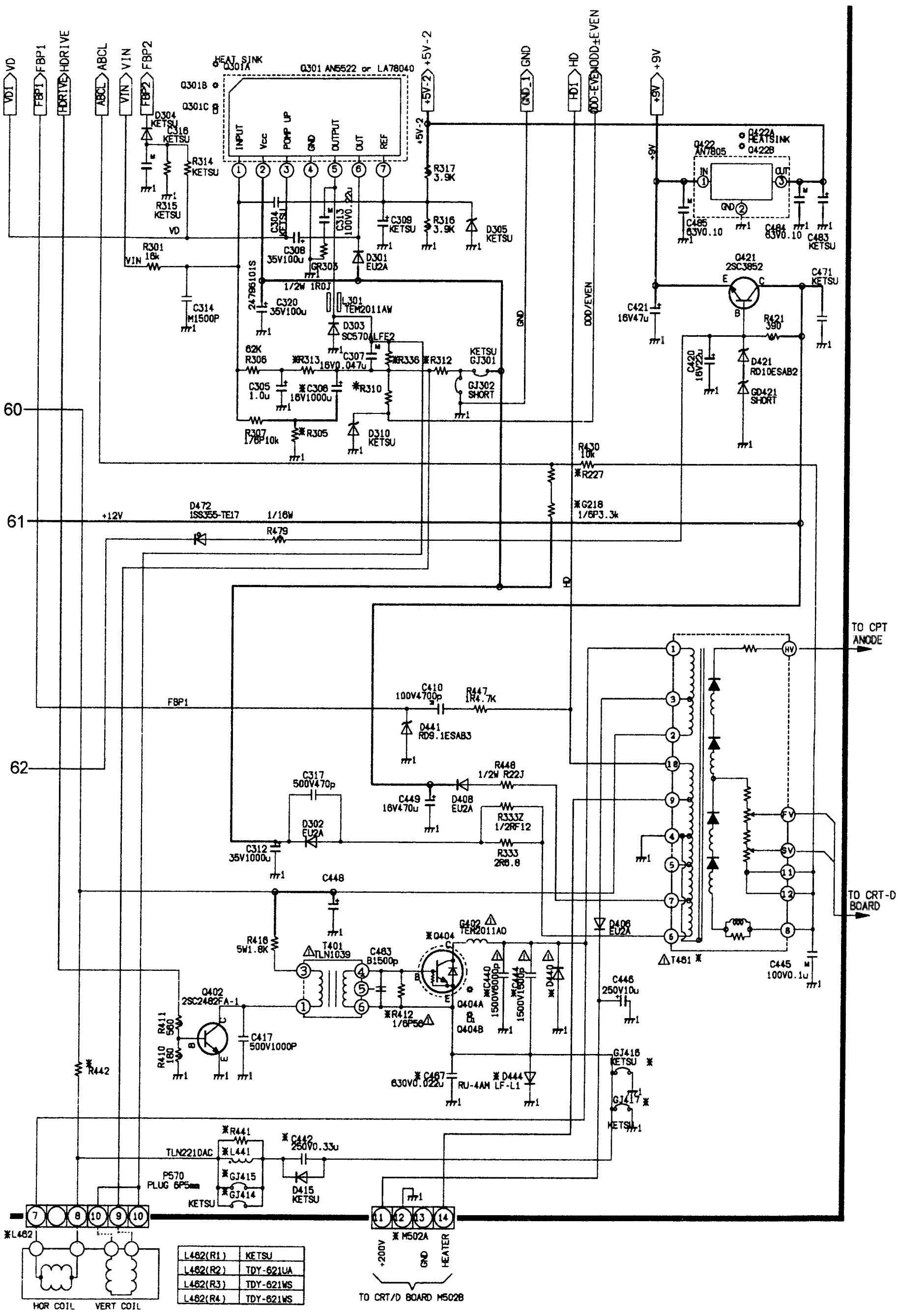
Продолжение следует . . .

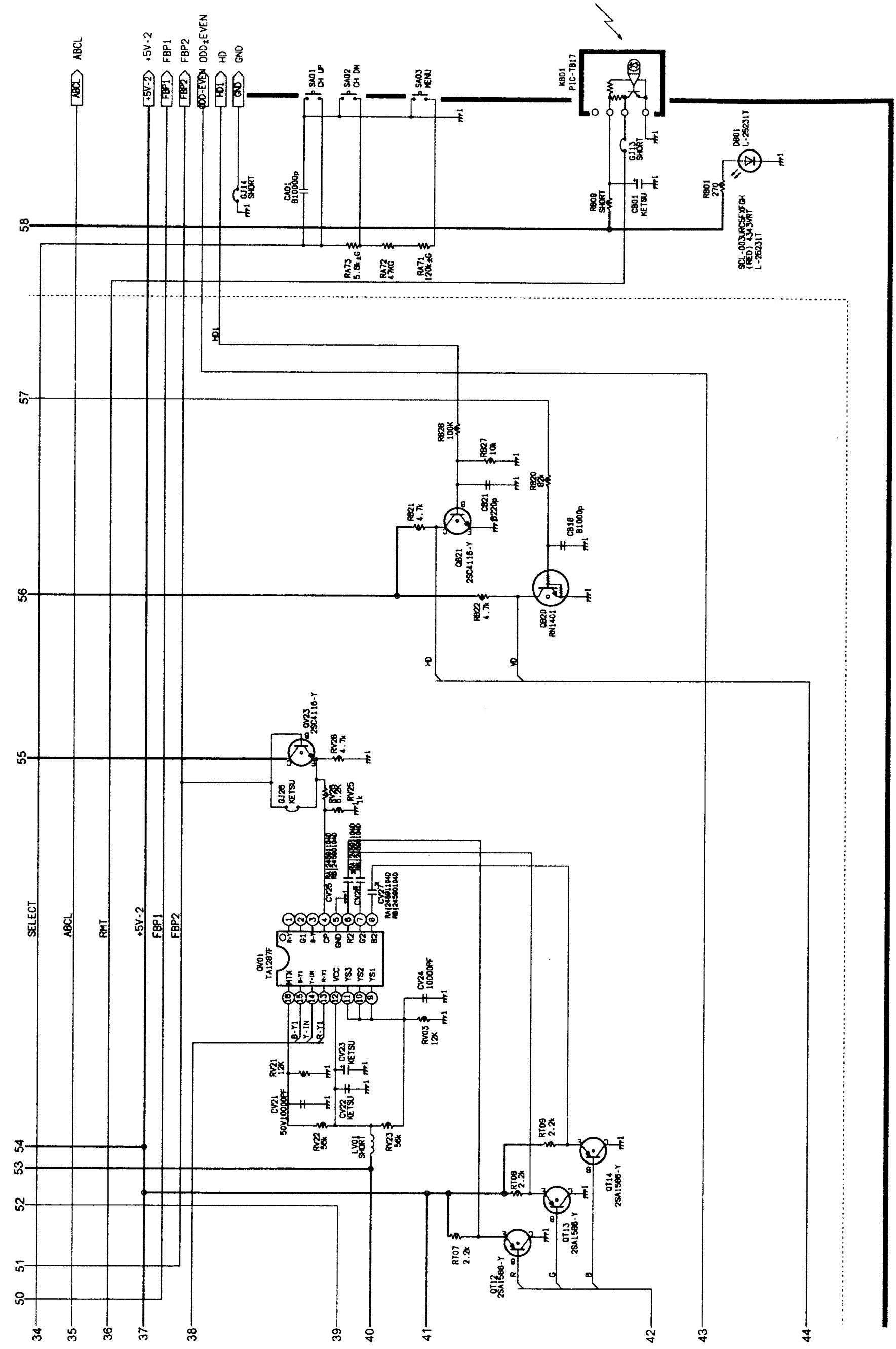
ТЕЛЕВИЗОР TOSHIBA 21S1E, ES, H (шасси S3E)
Принципиальная схема. Часть 2.





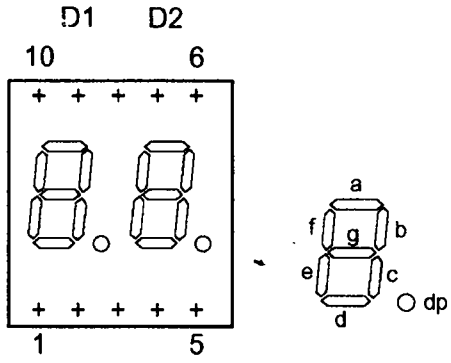
радиоконструктор 04-2008

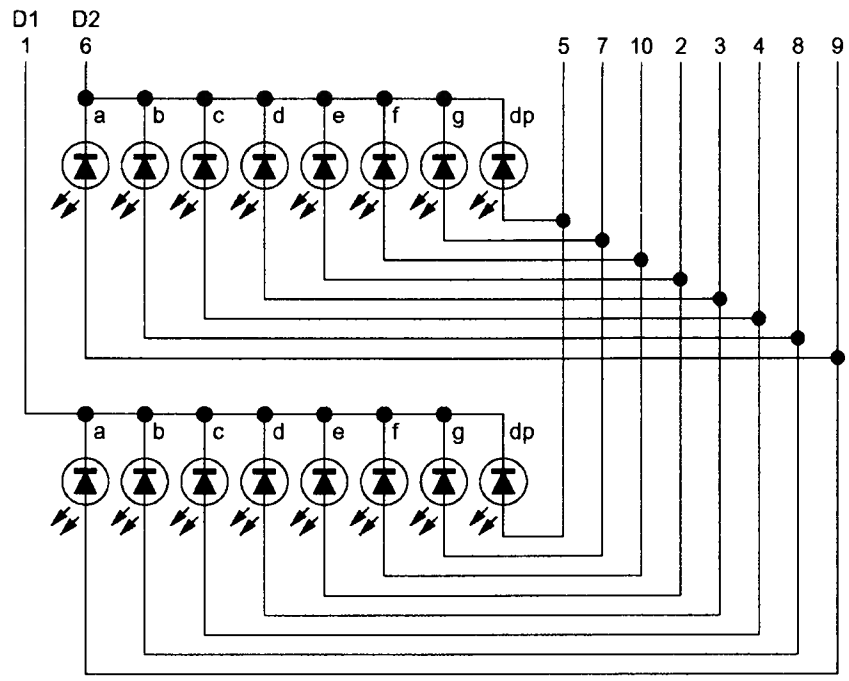

VDI
FBP1
HDRIVE
ABCL
VIN
FBP2
HEAT SINK
Q301A
Q301B
Q301C
Q301 AN5522 or LA78040
INPUT
Vcc
PUMP UP
GND
OUTPUT
OUT
REF
+5V-2
GND_1
HDI
ODD-EVEN
+9V
D304 KETSU
C316 KETSU
R314 KETSU
R315 KETSU
VD
R301 16k
VIN
C314 M1500P
C304 KETSU
C308 35V100u
C313 100V0.22u
C309 KETSU
R317 3.9K
R316 3.9K
D305 KETSU
GR305 1/2W 1R0J
D301 EU2A
2479101S
C320 35V100u
L301 TEM2011AW
D303 SC570ALFE2
62K R306
*R313
C307 16V0.047u
*R336
*R312
KETSU GJ301
GJ302 SHORT
C305 1.0u
*C306 16V1000u
*R310
R307 178P10k
*R305
D310 KETSU
GND
ODD/EVEN
Q422 AN7805
Q422A HEATSINK
Q422B
IN
OUT
GND
C485 63V0.10
C484 63V0.10
C483 KETSU
Q421 2SC3852
E
C
B
C471 KETSU
C421 16V47u
R421 390
C420 16V22u
D421 RD10ESAB2
GD421 SHORT
R430 10k
*R227
*G218 1/6P3.3k
60
61
62
+12V
D472 1SS355-TE17
1/16W
R479
HD
FBP1
C410 100V4700p
R447 1R4.7K
D441 RD9.1ESAB3
C317 500V470p
D302 EU2A
C449 16V470u
D408 EU2A
R448 1/2W R22J
R333Z 1/2RF12
R333 2R6.8
C312 35V1000u
C448
R416 5W1.8K
T401 TLN1039
C483 B1500p
Q402 2SC2482FA-1
R411 560
R410 180
C417 500V1000P
*R412 1/6P56
Q404A
Q404B
*Q404
G402 TEM2011A0
*C440 1500V6800p
*C444 1500V1500p
*D440
D406 EU2A
T461 *
C445 100V0.1u
C446 250V10u
*C467 630V0.022u
RU-4AM LF-L1
*D444
GJ416 KETSU
GJ417 KETSU
*R442
*R441
TLN2210AC
*L441
*GJ415
*GJ414
KETSU
*C442 250V0.33u
D415 KETSU
P570 PLUG 6P5mm
*L462
HOR COIL
VERT COIL
*M502A
+200V
GND
HEATER
TO CPT ANODE
TO CRT-D BOARD
TO CRT/D BOARD M502B
L462(R1) KETSU
L462(R2) TDY-621UA
L462(R3) TDY-621WS
L462(R4) TDY-621WS


ABCL
+5V-2
FBP1
FBP2
ODD-EVEN
HD
GND
SELECT
RMT
SA01 CH UP
SA02 CH DN
SA03 MENU
KB01 PIC-TB17
GJ14 SHORT
GJ13 SHORT
GJ26 KETSU
CA01 B10000p
CB01 KETSU
RB09 SHORT
RB01 270
DB01 L-2623IT
SCL-003URCSFYGH (RED) 434VRT L-2623IT
RA73 5.6k±G
RA72 47KG
RA71 120k±G
RB28 100K
RB27 10k
RB20 82k
RB21 4.7k
CB21 B220p
CB18 B1000p
QB21 2SC4116-Y
QB20 RN1401
RB22 4.7k
QV23 2SC4116-Y
RV28 4.7k
RV25 1k
QV01 TA1287F
CV24 10000PF
RV03 12k
RV21 12k
CV23 KETSU
CV21 50V10000PF
CV22 KETSU
RV22 50k
RV23 50k
LV01 SHORT
RT09 2.2k
RT08 2.2k
RT07 2.2k
QT14 2SA1586-Y
QT13 2SA1586-Y
QT12 2SA1586-Y
B-Y1
Y-IN
R-Y1
HD1
HD
VD
34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44
50 51 52 53 54 55 56 57 58

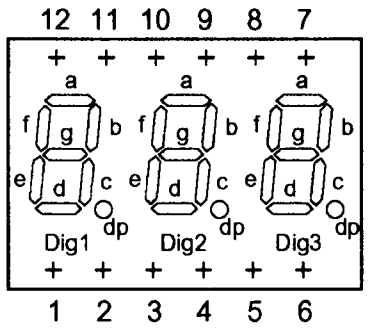
Цоколевка светодиодных индикаторов «LR»

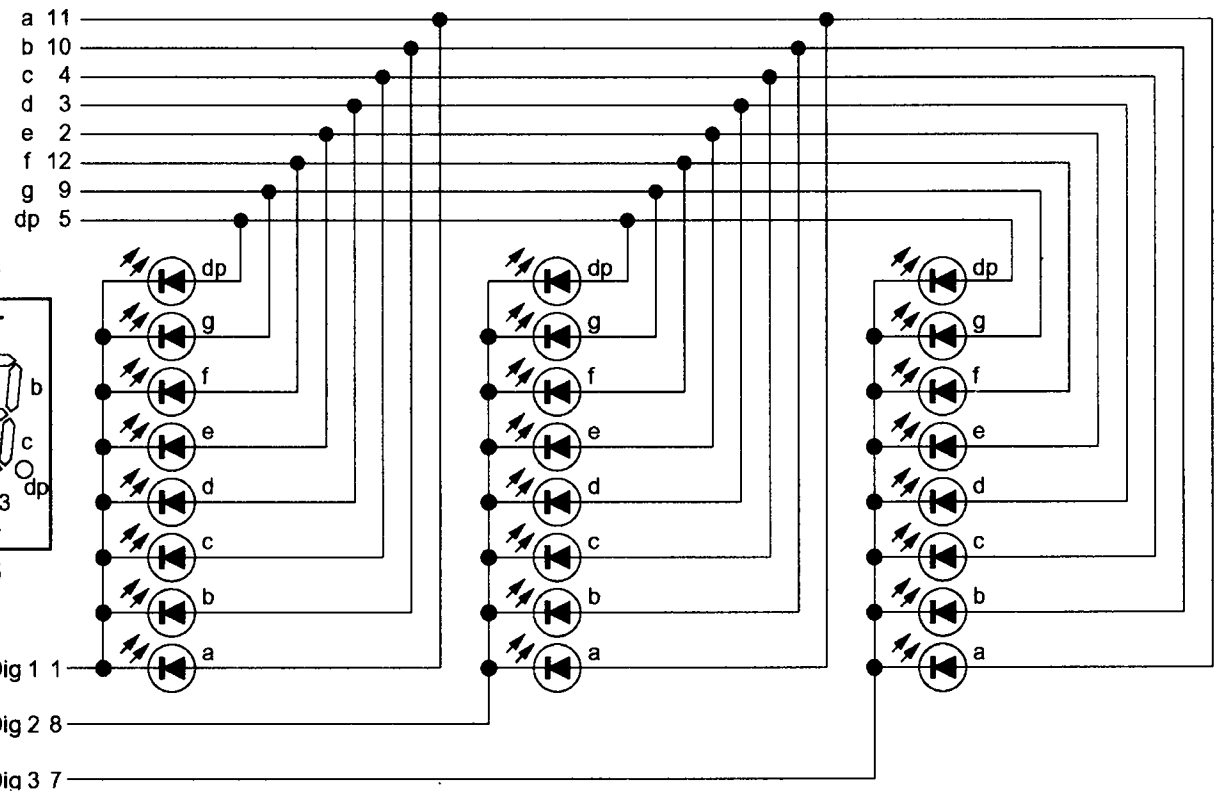
LR076-01



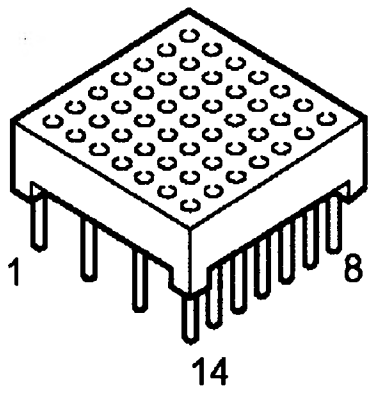


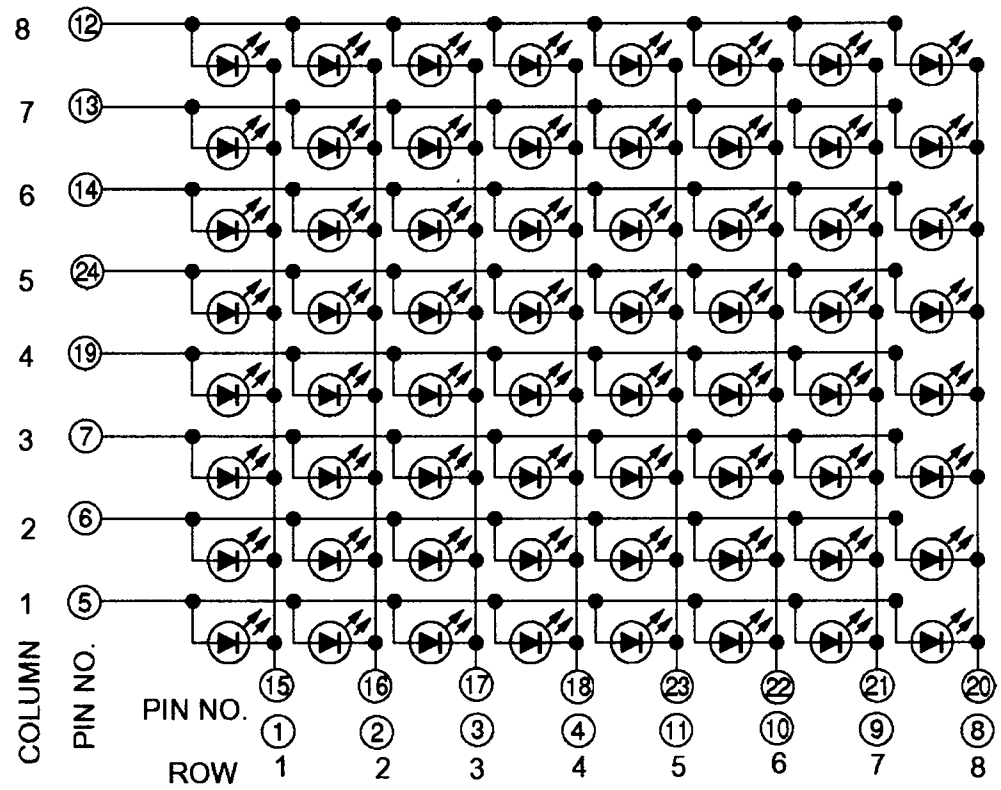
LR081-03





LR083-04





Уважаемые читатели !

С апреля начинается подписка на газеты и журналы на второе полугодие 2008 года. Оформить подписку на журнал «Радиоконструктор» можно в любом почтовом отделении России, по каталогу «Роспечать. Газеты и журналы» (№ издания 78787).

Зарубежные читатели могут оформить подписку через фирму "МК-Периодика" (129110 Москва, у. Гиляровского 39, ЗАО «МК-Периодика» или WWW.periodicals.ru).

Существует альтернативная подписка (через редакцию). Её особенность в том, что подписчик её оплачивает не по почтовому абонементу, а непосредственно на счет издателя, почтовым переводом или банковским перечислением. При этом, стоимость подписки фактически получается ниже, и нет жестких ограничений по срокам оформления. А минус в том, что журналы высылаются не каждый месяц, а по три номера один раз в квартал.

Стоимость подписки не изменилась, при оформлении через редакцию, на 2-е полугодие 2008 г., – вся (7-12-2008) стоит 108 руб., квартал (7-9 или 10-12) стоит 54 руб.

Если по какой-то причине вы не смогли подписаться на уже выпущенные журналы 2008 г., или у вас нет журналов за прошлые годы, вы можете их купить в редакции. Вологжане всегда могут приобрести журналы в магазине «Электротовары» (г.Вологда, у.Зосимовская 91), а иногородним мы вышлем почтой. Все нижеуказанные цены включают пересылку бандеролями в пределах РФ.

1. 1-6 2008 г. = 108 руб. (3 и более номеров – цена каждого 18 р. менее трех, – цена каждого 23 р.)
2. 1-12-2007 г. = 216 руб. (3 и более номеров – цена каждого 18 р. менее трех, – цена каждого 23 р.)
3. 7-12-2006 = 93 руб. (3 и более номеров – цена каждого 15р.50к., менее трех, – цена каждого 20 руб).
4. 1-12-2005 = 120 р. (3 и более номеров – цена каждого 10 р, менее трех, – цена каждого 15 р.)
5. 1-12-2004 = 84р. (3 и более номеров – цена каждого 7 р., менее трех, – цена каждого 14 р.)
6. 7-12-2003 = 36р. (3 и более номеров – цена каждого 6 р., менее трех, – цена каждого 12 р.)

Другие старые журналы закончились!

Все цены включают пересылку бандеролями в пределах РФ. Для оформления подписки через редакцию или покупки отдельных номеров журналов или дисков нужно оплатить стоимость заказа почтовым переводом или банковским перечислением :

кому : Ч.П. Алексеев Владимир Владимирович ИНН 352500520883

куда : 160000 Вологда, СБ.РФ Вологодское отд. №8638.
БИК 041909644, р.с.40802810412250100264, к.с. 30101810900000000644.

При оплате почтовым переводом можно пользоваться упрощенными реквизитами :

кому : Ч.П. Алексеев Владимир Владимирович ИНН 352500520883.

куда : 160000 Вологда, Почтамт, р.с.40802810412250100264 в СБРФ№8638.

! Платежными реквизитами нельзя пользоваться как адресом для писем. Для писем, бандеролей и посылок существует почтовый адрес: 160002 Вологда а/я 32.

В разделе почтового перевода «для письменного сообщения» необходимо написать ваш почтовый адрес, индекс, а так же, ваши фамилию, имя и отчество. И здесь же написать, за что произведена оплата (например, так - «7-12-2006», это значит что, вам нужны журналы с 7-го по 12-й за 2006г).

! Отправляя почтовый перевод, спросите на почте, как он будет отправлен, – почтовый или электронный. Если перевод электронный сообщите в редакцию электронной почтой или почтовой карточкой или факсом номер и дату перевода, сумму, назначение платежа, ваш подробный почтовый адрес. ЭТО ВАЖНО, потому что при передаче электронного перевода оператор вашей почты может не внести данные о вашем адресе и назначении платежа в электронную форму перевода, или наделать в них ошибок. То же самое, если заказ оплатили перечислением с банка.

E-mail : radiocon@vologda.ru. Факс : (8172-51-09-63).
Карточку или письмо отправляйте по адресу : 160002 Вологда а/я 32

Бандероли с уже выпущенными журналами, отправим в течение 7-и дней с момента поступления оплаты (7 дней, - это срок без учета времени прохождения перевода и бандероли по почте).

! Если Вы в течение месяца после отправки перевода не получили оплаченный заказ, на уже вышедшие журналы, обязательно сообщите об этом в редакцию, возможно произошло какое-то недоразумение. В сообщении **обязательно** укажите **Ваш адрес**, **содержание заказа**, дату и сумму оплаты, номер квитанции.

Журналы текущей подписки высылаем согласно квартальному графику.

! Информацию по высылаемым редакцией CD с журналами и DVD со справочными материалами и сервисными инструкциями смотрите в №10 за 2007 год, №2 за 2008 год, или пошлите запрос на radiocon@vologda.ru.

АУДИО, ВИДЕО, РАДИОПРИЕМ, РАДИОСВЯЗЬ,
ИЗМЕРЕНИЯ, ОХРАННЫЕ УСТРОЙСТВА,
БЫТОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА , РЕМОНТ,
АВТОМОБИЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА,
ЗАРУБЕЖНАЯ ТЕХНИКА,
СПРАВОЧНИК.